

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente



TRABAJO DE DIPLOMA

Caracterización del consumo y comercialización de leña y carbón en las Comunidades del Tule y Catarina del Municipio de San Lorenzo, Departamento de Boaco, Nicaragua

Autora: Br. Carol Siby Salazar Cabrera

Asesores: Ing. MSc. Francisco Reyes Flores
Ing. MSc. Javier López Laríos

Managua, Nicaragua
Abril, 2004

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Pág
INDICE DE CONTENIDO.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	iii
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE ANEXOS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
SUMMARY.....	ix
RESUMEN.....	x
I INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos.....	3
II REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. El Carbón.....	4
2.1.1. Tipo de bosque para la fabricación de carbón.....	6
2.1.2. Proceso de carbonización.....	6
2.2. La leña.....	8
2.2.1 Proceso de comercialización de leña.....	11
2.2.2 Extracción.....	12
III MATERIALES Y METODOS.....	14
3.1. Descripción del área de estudio.....	14
3.1.1 Ubicación Geográfica.....	14
3.1.2 Clima.....	14
3.1.4 Accidentes Geográficos.....	15
3.1.5 Uso actual del suelo.....	15
3.1.6 Descripción de las comunidades.....	17
3.2. Proceso Metodológico.....	18
3.2.1 Visita a instituciones.....	18

3.2.2	Recolección de información en las comunidades.....	18
3.2.2.1	Preparación de encuestas.....	18
3.2.2.2	Tamaño de la muestra.....	19
3.2.2.3	Entrevista con informantes claves y observaciones directas.....	20
3.2.3	Procesamiento y análisis de la información.....	20
IV	RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
4.1	Información General.....	22
4.1.1	Número de personas por vivienda.....	22
4.1.2	Tipo de trabajo por comarca.....	22
4.2	Consumo de leña.....	24
4.2.1	Formas de obtención de leña.....	25
4.2.2	Especies utilizadas para leña.....	27
4.2.3	Especies preferidas para leña.....	29
4.3	Acceso a otras fuentes de energía.....	30
4.4	Tipos de cocina.....	31
4.5	Consumo de carbón.....	33
4.6	Producción de leña y carbón.....	33
4.6.1	Producción de leña.....	33
4.6.2	Extracción de leña.....	35
4.6.3	Producción de carbón.....	37
4.6.4	Tamaño de la parva.....	39
4.6.5	Especies utilizadas para producir carbón.....	41
4.6.6	Especies preferidas para producir carbón.....	41
4.7	Comercialización de leña y carbón.....	42
4.7.1	Comercialización de leña.....	42
4.7.2	Motivos que impiden la comercialización de leña.....	42
4.7.3	Comercialización de carbón.....	43
4.7.4	Flujo de comercialización.....	44
V	CONCLUSIONES.....	46
VI	RECOMENDACIONES.....	48
VII	BIBLIOGRAFIA.....	49
VIII	ANEXOS.....	52

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS		Pág
1	Sitios de extracción de leña para ser utilizados en la producción de carbón vegetal en las comunidades de El Tule y Catarina, 2004.....	8
2	Mapa del municipio de San Lorenzo, donde se ubican las comunidades de El Tule y Catarina del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2004.....	16
3	Número de personas por unidad habitacional en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	22
4	Tipo de trabajo desempeñado en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	23
5	Formas de obtención de leña en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	26
6	Especies forestales más utilizadas en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	28
7	Especies forestales preferidas para consumo en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, 2004.....	29
8	Fuentes complementarias de energía utilizadas por los Pobladores de El Tule y Catarina en San Lorenzo, 2004.....	31
9	Porcentaje de utilización de fogones abiertos y cerrados en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, 2004.....	32
10	Uso actual de la tierra en las comunidades de El Tule y Catarina, en San Lorenzo, Boaco, 2004.....	34
11	Sitios de extracción de la leña en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	36
12	Venta de carbón por productores de las comunidades sobre la carretera, Managua Juigalpa, 2004.	38
13	Parva de carbón vegetal, utilizada en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	40

14	Especies arbóreas utilizadas para la producción de carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, 2004.....	41
15	Comercio de carbón sobre la carretera Managua Juigalpa, en la comunidad de El Tule, 2004.....	44
16	Flujos de comercialización de carbón en las comunidades de el Tule y Catarina en San Lorenzo, Boaco, 2004.....	45

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág
1	Áreas de extracción de leña que abastecen al Departamento de Managua, World Bank, 1998..... 13
2	Manzanas sembradas de los rubros mas del municipio de San Lorenzo, 1997..... 15
3	Distribución de encuestas en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004..... 20
4	Volumen de leña consumido por día en las comunidades de El Tule y Catarina , San Lorenzo, Boaco, 2004..... 24
5	Tasa de deforestación en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004..... 25
6	Cuadro comparativo de la obtención de leña en las comunidades en estudio y Villa Carlos Fonseca, 2004..... 26
7	Otros tipos de energía utilizados para la cocción de los alimentos en las comunidades de El Tule, Catarina y Villa Carlos Fonseca, 2004..... 31
8	Porcentaje de uso por tipo de fogón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, 2004..... 32
9	Distribución del área que poseen los productores de las Comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, 2004..... 33
10	Distribución porcentual de el área que poseen los productores con menos de 20 mz en El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004..... 34
11	Uso actual de la tierra de productores de leña y carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004..... 35
12	Dimensiones de las parvas utilizadas para el proceso de carbonización en El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004..... 39

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	Pág
1 Encuesta a consumidores de leña y carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, Región V.....	52
2 Encuesta a productores de leña y carbón en las comunidades de EL Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, Región V.....	56
3 Formato de entrevista realizada a un productor de carbón en la comunidad de El Tule, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	61
4 Lista de especies utilizadas por los pobladores de la comunidad de El Tule, para consumo de Leña, 2004.....	62
5 Lista de especies preferidas por los pobladores de la comunidad de El Tule, para consumo de leña, 2004.....	63
6 Lista de especies utilizadas por los pobladores de la comunidad de Catarina para el consumo de leña, 2004.....	63
7 Especies utilizadas para l fabricar carbón en las comunidades del Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.....	64
8 Conversiones realizadas para obtener consumo de leña en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, 2004.....	65
9 Tabla de conversiones utilizadas en el manejo y comercialización de leña autorizadas por INAFOR.....	66

DEDICATORIA

A mi madre **Teresa del Carmen Cabrera Cuellar** por su esfuerzo y dedicación, por sus consejos y su apoyo en todos los momentos de mi vida.

A **Francisca Teresa Salazar** por ser una verdadera hermana y poder contar con ella siempre.

A todas las personas que creyeron en mi, que se que me aprecian y respetan tanto como yo.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Programa de Apoyo a la Investigación, (PACI) por brindar su ayuda financiera a esta investigación.

A la Universidad Nacional Agraria (UNA) centro de estudios durante cinco años que me abrió las puertas al conocimiento, por el cuerpo de docentes que día a día cumplen su labor procurando hacer mujeres y hombres de Bien.

A mis Asesores el Ingeniero MSc. Francisco Reyes Flores e Ing. MSc. Javier López Larios, por su asistencia y apoyo, sin olvidar a todos los que hicieron posible la realización de este documento.

Le doy las gracias a Martha Ulloa de la organización no gubernamental Asociación para el desarrollo Municipal, por la valiosa información brindada de las comunidades en estudio.

Muchas gracias a todos, por su ayuda.

SUMMARY

The work consists on the characterization of the consumption and commercialization of the firewood and the charcoal in two communities of San Lorenzo, municipality of Boaco. The methodological tool used was a direct survey. The survey included 56 residents of the Tule and Catarina. The surveys were carried out to 28 producers and 28 consumers. One interviews was carried out to confirm gathered data in the surveys.

The results of the present study demonstrate that the consumption average per day is of 6.5 firewood pieces for The Tule and 6 firewood pieces for Catarina. The species of more use is the madero negro (*Gliricidia sepium*) with 30% in The Tule and 38% in Catarina. madero negro is also the species of more preference. Other species preferred in The Tule are guacimo (*Guazuma ulmifolia*) (16%) and chiquirín (*Mirospermum frutescens*) (11%) and in Catarina the chiquirín (*Mirospermum frutescens*) with 23%.

The firewood is obtained by means of the gathering in 78% average in both communities. This high percentage is because any type of commercial transaction doesn't exist to obtain the firewood. If the firewood is not gathered the owners of the properties give it. There are others complementary sources of energy like the gas butane, charcoal and stubbles.

The gathering is carried out in the fallow areas with 50% in The Tule and 90% in Catarina. The tools more used to carry out the gathering are the axe and the billhook.

The residents of The Tule were more involved in the commercialization and production of charcoal processes. The species more used is the madero negro (*Gliricidia sepium*) with 21%, guacimo (*Guazuma ulmifolia*) with 19% and jiñocuabo (*Bursera simarouba*) with 12%. In Catarina just two residents manufacture the charcoal and the rest of those interviewed sell the charcoal on the highway.

Resumen

El trabajo consistió en la caracterización del consumo y comercialización de la leña y el carbón en dos comunidades de San Lorenzo, Departamento de Boaco. La herramienta metodológica utilizada fue la encuesta directa a 56 pobladores tanto de El Tule como de Catarina, donde 28 fueron dirigidas a productores y 28 a consumidores, también se realizó una entrevista para confirmar datos recolectados en las encuestas.

Los resultados del presente estudio demuestran que el promedio de consumo por día es de 6.5 rajadas corrientes para El Tule y 6 rajadas corrientes para Catarina, la especie de mayor uso es el Madero negro (*Gliricidia sepium*) con 30% en El Tule y 38% en Catarina siendo al mismo tiempo la de mayor preferencia. También son muy aceptadas especies como Guacimo (*Guazuma ulmifolia*) (16%), Chiquirín (*Mirospermun frutuscens*) (11%) en El Tule; mientras que en Catarina el Chiquirín (*M. frutuscens*) ocupa 23%.

La leña se obtiene mediante la recolección en un 78% promedio en ambas comunidades, los niveles son altos ya que no existe ningún tipo de transacción comercial para obtener la leña si no es recolectada es regalada por los dueños de finca. Existen fuentes complementarias de energía como el gas butano, carbón vegetal y rastrojos.

La recolección se realiza en los tacotales con un 50% en el Tule y 90% en Catarina. Utilizando como herramienta principal el hacha y el machete.

Los pobladores de El Tule están más involucrados en los procesos de comercialización y producción de carbón, utilizando el Madero negro (*Gliricidia sepium*) en un 21%, el Guacimo (*Guazuma ulmifolia*) con un 19%, Jiñocuabo (*Bursera simarouba*) 12%. En Catarina solo dos pobladores lo fabrican y el resto de los encuestados lo comercializa sobre la carretera.

I.- INTRODUCCION

La mayor parte del territorio de Nicaragua es de vocación forestal; sin embargo no se cuenta con un manejo adecuado del bosque, provocando la pérdida total o parcial de las masas boscosas. Según estimaciones hechas por PROLEÑA (1999), se pierden más de 150,000 Ha de bosque cada año. Esto debido a un sin número de causas, dentro de las cuales destacan las grandes cantidades de madera disponibles producto del cambio del uso de la tierra realizado en la región del pacífico durante la expansión algodonera y en la zona Central y Atlántica por la expansión de la ganadería extensiva, ayudado por la falta de políticas energéticas que consideren la leña como una fuente de energía renovable y los constantes incrementos de los precios del petróleo.

El consumo de leña y carbón, se mantuvo por debajo de los 2 millones m³ sólidos con corteza (scc) durante los años 60 – 70. A partir de este período, el consumo se incrementó de manera sostenida durante 20 años, hasta alcanzar los 3 millones m³ scc. De acuerdo a los datos presentados por el INE, el consumo de leña aumentó en un 15%, entre 1970 y 1982. Para 1990 se había duplicado alcanzando un 33%. En esta fecha se había estimado que las necesidades de madera para fines energéticos en el año 2000 serían un mínimo de 5.0 a 5.5 millones de m³ scc. (Monografía de países, 2002)

La región del pacífico se ha caracterizado por tener el mayor porcentaje de población a nivel nacional con el mayor número de industrias, por lo que es la zona de mayor consumo, extracción y producción de leña y de carbón, provocando una mayor presión sobre los bosques que no permite visualizar una producción sostenible de leña, trasladando los sitios de extracción fuera de la zona del pacífico.

En la actualidad el mayor potencial productivo de bosques nativos para fines energéticos se localizan en la región central, estudios realizados por (IRENA/ CATIE/ ROCAP, 1981) determinaron que la región presentaba una mayor presión en la demanda de leña considerándola potencialmente crítica

Dentro de estas zonas críticas se encuentra San Lorenzo, municipio de Boaco que tiene como fuente de energía principal la leña y el carbón. Esto se debe a que el municipio es altamente pobre y no cuenta con los ingresos necesarios para sufragar otro tipo de energía. La ganadería y la agricultura extensiva han ocasionado el cambio de uso de la tierra, generando cambios climáticos severos, con sequías

prolongadas; estos factores acrecientan la escasez de leña permitiendo que los pobladores de diversas comunidades lleguen a caminar kilómetros para conseguir el preciado recurso.

El propósito de este estudio esta destinado a caracterizar el consumo y comercialización de leña y carbón en dos comunidades del municipio de San Lorenzo, V Región, con el fin de conocer los procesos de extracción del lugar, al mismo tiempo, identificar las diversas especies forestales a las que recurre la población, cuales son las de su preferencia y como se lleva acabo el proceso de comercialización.

La necesidad de realizar este estudio surgió a partir de la inquietud de campesinos de las comunidades de Catarina y el Tule al presentar problemas de escasez de leña. El presente trabajo de investigación pretende obtener información que sirva de apoyo en la formulación de proyectos que permitan mejorar el acceso a fuentes dendroenergéticas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar la situación actual del consumo y comercialización de leña y carbón en dos comunidades del municipio de San Lorenzo, Boaco.

Objetivos Específicos

Conocer el proceso de extracción y comercialización de leña y carbón en las comunidades de Catarina y el Tule.

Detallar el grado de consumo de leña en dependencia del tipo de cocina en uso.

Identificar las diferentes especies utilizadas en el consumo diario de leña en las comunidades y las especies de preferencia.

Identificar el proceso de producción de leña y carbón en las comunidades de Catarina y El Tule.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- CARBÓN VEGETAL

El carbón vegetal es el residuo sólido que queda cuando se carboniza la madera, o se ha hidrolizado, en condiciones controladas , en un espacio cerrado , como es el horno de carbón. El control se hace sobre la entrada de aire, durante el proceso de pirolisis o de carbonización, para que la madera no se quede simplemente en cenizas, como sucede en un fuego convencional, sino que se descomponga químicamente para formar el carbón vegetal.(FAO,1983).

En países subdesarrollados el carbón se hace con residuos vegetales y con madera usando métodos tradicionales. El método de fabricación en parvas es uno de los mas utilizados en el país debido sus bajos costos y al aprovechamiento de la madera existente en el lugar.(INE,1990)

Estudios hechos por la FAO (1983) determinaron que estas técnicas deficientes para realizar carbón consumen 5 toneladas de leña en promedio para producir 1 tonelada de carbón. Por lo que la industria del carbón vegetal es estable solo en los países donde el recurso maderable aún se encuentra en proporciones considerables. Las estimaciones sobre el consumo de carbón en Nicaragua, oscilan entre 10,000 y 30,000 toneladas al año , lo que equivale aun consumo de 50,000 a 100,000 toneladas de leña. Casi la totalidad de este carbón se produce en parvas tradicionales.(PROLEÑA, 1999).

En el Balance Nacional de Energía realizado anualmente se hace el análisis del consumo de todos los tipos de energía por sectores, el carbón no es de gran uso en el sector residencial, ya que se a mantenido desde los años 90 con una demanda de consumo del 0.3%. Sin embargo el Sector comercio , publico y servicio lo utiliza en un 8.5% promedio.

En el país se produce carbón vegetal desde hace mas de 40 años, pero no se a efectuado una sistematización de las experiencias .En los 80 se efectuaron experiencias de producción de carbón a nivel industrial, con la instalación de hornos tipo colmena en la empresa estatal COMSONICSA (Combustible sólido de Nicaragua), que finalizo en 1990. (Reyes F, 1990).

En la actualidad la carbonización en Nicaragua es marginal y en algunos casos está siendo impulsada por algunas ONG's que promueven los proyectos de desarrollo como el Programa Centroamericano Forestal (PROCAFOR), TROPISec y la Asociación para el Fomento Dendroenergético de Nicaragua (PROLEÑA). PROCAFOR y TROPISec tienen proyectos de apoyo con hornos tipo Rabo caliente en la Región I (Las Segovias), en cambio PROLEÑA desarrolló varios proyectos de mejoramiento de los sistemas de carbonización en el Pacífico de Nicaragua.

La producción de carbón vegetal en el país, es asumida por el sector privado en un 99% del consumo total. Este sector está compuesto por una población dispersa y con bajos volúmenes de producción. Bajo estas características, la actividad carbonífera se considera como complementaria a las labores agrícolas y de pesca.

La materia prima para producir el carbón, generalmente se obtiene de la limpieza de terrenos agrícolas en zonas alejadas de los centros poblacionales. La construcción de parvas para la transformación de carbón, se hace en la misma zona. Las zonas productoras más importantes se localizan en la zona del Pacífico, entre ellas están El Crucero, Masachapa, Carretera a León y en las zonas de Carazo y Villa el Carmen en Managua. (Walsh, 1999).

El amplio mercado y mejores precios que representa la ciudad de Managua, contribuye a que los intermediarios o comercializadores de carbón, prefieran trasladarlo a la capital en vez de venderlo en las ciudades cercanas a los centros de producción.

El precio unitario por lata de carbón vegetal varía en función del transporte desde los centros de explotación hasta los centros de consumo. El carbón es vendido en sacos de 4, 6 u 8 latas o menudeado, es decir por lata. Generalmente, el transportista es el intermediario que hace la comercialización del producto. Se encarga de acopiar y negociar los volúmenes de carbón producidos en la zona. Una de las razones principales de este comportamiento, es que la producción carbonera está integrada por una gran cantidad de pequeños productores, que no cuentan con los recursos financieros, ni equipos de transporte.

2.1.1. Tipo de bosque para la fabricación de carbón

Estudios realizados con base a las prácticas tradicionales de fabricación de carbón, han indicado que el tipo de bosque preferido es el de SABANA SECO, estos se prefieren por diversos motivos como la alta densidad de la madera, altamente lignificada, lo que produce un alto rendimiento de carbón vegetal una vez carbonizada. La calidad de las trozas para aserradero es por lo general baja, a consecuencia de la forma de los árboles que son bajos de copa irregular y con un fuste generalmente delgado y curvo; esto significa que la mayor parte de la madera es comerciable solo para leña.

El terreno donde se ubican los bosques de sabana son accesibles y regulares, simplificando la extracción de la madera utilizada para la pirolisis del carbón; además cuenta con una estación húmeda corta y una estación seca correspondientemente larga, permitiendo que la leña se seque rápidamente con pérdidas mínimas por ataque de insectos y podredumbre por hongos, lo que facilita la fabricación de carbón vegetal la mayor parte del año.

La limitante de mayor relevancia en algunas regiones es el bajo rendimiento de madera por hectáreas. Según la FAO (1983), los rendimientos típicos, considerados buenos, son de alrededor de 35m³ por hectárea. Pero operaciones comerciales marginales muestran rendimientos de madera tan bajos que van de 20-25m³ por hectárea.

En Nicaragua los bosques de Sabana se encuentran principalmente en la región del pacífico, que se ha convertido en el sitio de más demanda de leña y carbón lo que a producido la tala excesiva resultando perjudicial para el sector leñero que ha tenido que trasladar la insipiente industria a regiones que aún cuentan con el recurso.

2.1.2. Proceso de carbonización.

En el proceso de carbonización técnicamente hablando hay que distinguir dos principios: Las tecnologías con calor interno, en las cuales una parte de la madera de la pila se quemará, aportando

así en el interior la energía necesaria para la cocción. Las parvas y las suprifosas hacen parte de este sistema.

La tecnología con calor externo, es un proceso de carbonización donde la leña es sometida a un calentamiento en atmósfera controlada, son hornos que permiten la aportación de energía desde el exterior a un aislado donde se encuentra la madera que carbonizar. Este proceso permite recuperar subproductos como ácido acético, metanol ácido sódico. Pero es una tecnología compleja, costosa que no se encuentra en nuestro país. (PROLEÑA, 1999).

La técnica de parva es un horno de tierra con tiro directo lo que quiere decir que el frente de carbonización se propaga de abajo hacia arriba y desde el centro hacia el exterior, es una de las mas sencillas técnicas de carbonización, pero es también una de las mas delicadas en poner en obra. Según (PROLEÑA/ESMAP/UNDP, 1999) los pasos mas importantes para realizar una parva son:

- Por lo general las fosas oscilan entre 3 hasta 4 metros de longitud y 2 hasta 2.5 metros de ancho con 30 ó 40 cm. de profundidad.
- Se dejan 4 respiraderos en cada ángulo de la fosa que sirvan de evacuación de los humos. Se debe abrir un quinto respiradero situado del lado del viento por lo ancho de la fosa la cual se utilizara para el encendido.
- La longitud de la madera no debe sobrepasar los 1.5m y un diámetro de 60 cm. Debe ser lo mas homogénea posible.
- Es importante no dejar espacio entre la madera procurando la homogeneidad de la pila para obtener una circulación igual de calor dentro de esta durante la cocción. Se dispondrá la leña sobre durmientes en el suelo de manera que formen una reja. Se apilará la madera sobre la reja colocando en una extremidad un punto de encendido (leña menuda muy seca), la pila debe tener entre 1 a 1.5 metros de altura.
- La pila se cubre primero con ramajes, o cualquier otro tipo de materiales similares, luego se le pondrá tierra de manera que la construcción sea hermética sin olvidar respiraderos y punto de encendido.

El carbonero tiene que estar revisando regularmente la parva, por lo general el tiempo de cocción es largo con un carbón de calidad desigual el rendimiento dependerá de la maestría de la técnica.

2.2- Leña

La energía primaria son las distintas formas de energía tal como se obtienen de la naturaleza sin ningún proceso de transformación ; en forma directa como la hidráulica o solar , después de atravesar un proceso como los hidrocarburos y geoenergía; a través de la fotosíntesis como la leña y los residuos de biomasa .(INE,1997)

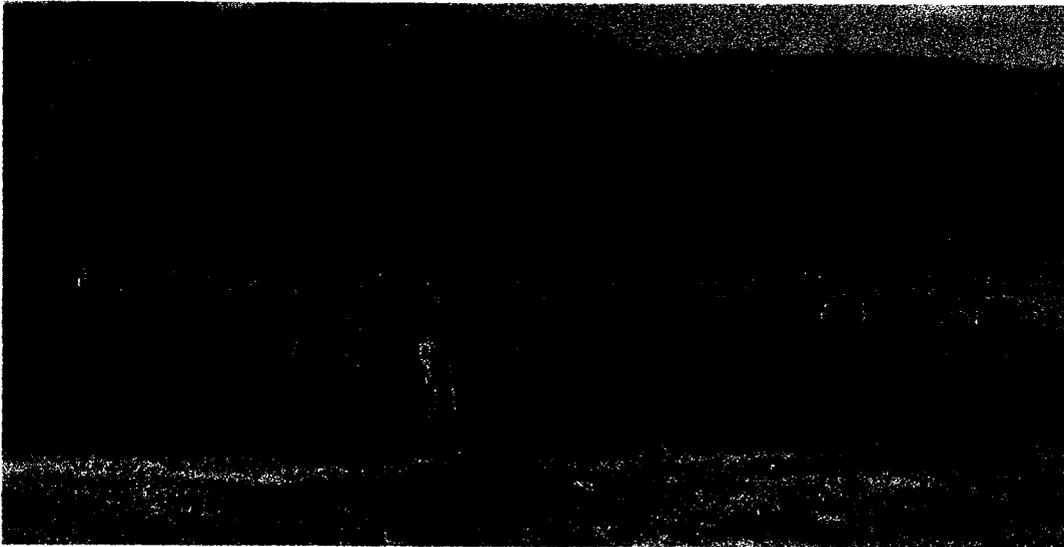


Figura 1. Sitios de extracción de leña para ser utilizados en la producción de carbón vegetal en las comunidades de El Tule y Catarina, 2004.

Una de las fuentes de energía primaria más importante es la leña que constituye básicamente un conjunto de ramas y trozas de madera seca que se emplean para hacer fuego.

Según la FAO, (1984) La madera es el material que mayoritariamente proporciona la energía que necesita la población mundial, por ello es considerada como uno de los combustibles mas importantes .Unas dos mil personas continúan utilizando leña para cocinar y calentarse, ello no seria problema en tanto la dificultad radica en la diferencia que existe entre la necesidad y la disponibilidad del recurso.

Para los países en vías de desarrollo, la leña constituye la fuente de energía más importante. Esta en América Latina, satisface las necesidades básicas de más del 50% de su población. (FAO, 1983) En Nicaragua el consumo de leña, para todo los sectores, fue de un 54.6% de este el sector residencial presentó el mas alto grado de consumo con un 93.9%.(CNE, 2001)

El comercio de la leña a significado el deterioro de una gran parte de los recursos forestales en Nicaragua y por otra parte la subsistencia de los que comercializan este producto. Otro aspecto del alto consumo de leña se debe a la ineficiencia de su uso en fogones tradicionales, el cual se podría reducir por medio de la entrada de nuevas tecnologías como las estufas mejoradas, que disminuyan el nivel de consumo la presión sobre el bosque. (Monografía de países, 2000).

Muchos organismos no gubernamentales se han interesado en introducir cocinas mejoradas en áreas rurales donde la leña se consume en su mayoría, con el principal objetivo de brindarle al campesino tecnología nueva y accesible, sin olvidar su fin mas importante ahorrar leña y tiempo en la actividad de cocción de los alimentos.

Con el fogón tradicional las familias rurales gastan un promedio de cinco horas en esa actividad, variando principalmente entre dos a ocho horas en casos individuales, dependiendo de la distancia recorrida para recolectar leña y de la frecuencia con que la recolectan. Estudios realizados demuestran que la estufa ahorradora disminuye un promedio de 40% del tiempo utilizado para cocinar.(CATIE, 1994)

La recolección de leña es una actividad que se realiza con mayor frecuencia en época seca que va de dos a tres veces por semana. (CATIE, 1994)

EL total del volumen de madera en rollo producido en los últimos 30 años se ha incrementado en un 46%. Analizando en detalle la composición de esta producción, el resultado indica que la mayor parte corresponde a la leña y carbón, con 65,613m³. De acuerdo a los inventarios forestales y estudios realizados sobre la masa boscosa del país, en 1990 la superficie total del bosque fue calculada en 6,314 miles de hectáreas. Sin embargo en 1995 se realizo otro inventario encontrando

que el bosque cubría un área de 5,560 miles de hectárea. La variación encontrada corresponde a una disminución de 754 miles de hectárea. (Monografía de países, 2002).

Estas disminuciones son constantes es por esto que la importancia económica del sector forestal requiere ser valorada, sin embargo existe una dificultad real en cuanto a la importancia disponible que permita hacer dicha valoración.

A ello se le suma las inconsistencias de los datos generados por las instituciones encargadas de supervisar y controlar el proceso de producción de leña y otros productos comerciales. El manejo del sector forestal esta estrechamente vinculado con la estructura social y las condiciones de pobreza que han conducido a que la naturaleza sea la gran subsidiada, especialmente de los sectores marginales pobres. (Pomareda et al, 1998).

Los indicadores simples de la pobreza registraron que un 34,4% de las personas viven en hacinamiento. De manera que el 86% de los pobres vive en el área rural y el 55% en el área urbana, teniendo la leña como única fuente de energía accesible. (Monografía de países, 2002).

En la actualidad Nicaragua es un país poco industrializado, carente de tecnologías eficientes para el uso de los recursos naturales, principalmente a lo que se refiere a transformación de madera, generando grandes pérdidas y contaminación ambiental.

El alto consumo de leña en los países en desarrollo tiene varios orígenes, entre ellos están:

1. El poco valor que se le da al recurso forestal.
2. La baja eficiencia de los fogones en el cocimiento de los alimentos (se aprovecha del 9 al 14% de la energía total de la leña).
3. Altos precios de los otros combustibles.
4. Reducido acceso a la energía eléctrica .
5. EL nivel de ingresos de la población y de pobreza.
6. Falta de empleo en el campo.
7. Las particularidades culturales de la población.

2.2.1 - Proceso de comercialización de la leña.

La comercialización de la leña esta bien desarrollada tanto a nivel industrial como a nivel doméstico. La leña es comercializada directamente por una infinidad de pequeños productores quienes limpian sus parcelas para la agricultura o por los intermediarios que compran la leña a productores privados y a los proyectos agropecuarios estatales.

El aprovechamiento de leña se da en su gran mayoría sobre bosques anteriormente degradados, como matorrales o bosques secundarios, sea, por la agricultura o ganadería o por la extracción de madera para aserrio . Bajo estas condiciones, es cierto que la leña contribuye más para el proceso degenerativo del bosque, llevando ocasionalmente a la deforestación. (Walsh, 1999).

La comercialización de leña en Nicaragua normalmente se utiliza usando medidas tradicionales que se caracterizan por su enorme variabilidad, esto dificulta los estudios sobre comercialización de leña, por existir una enorme diversidad de unidades de las cuales se desconocen las equivalencias. Por ejemplo la MARCA se conoce también como CARRETADA o FLETE, sus unidades son uniformes para una región pero varían entre regiones.

En las Maderas 1 marca mide $2m \times 1m \times 1m = 2m^3$ apilados. En Ciudad Darío la misma marca mide $2m \times 2m \times 1m = 4m^3$ apilados y en San Juan de Oriente $2m \times 1.5m \times 1m = 3m^3$ apilados. (Jones y Otorola, 1981).

Otro motivo que obstaculiza un estudio objetivo sobre la comercialización de leña, son los enormes volúmenes ilegales de leña que se venden en los distintos mercados del país. Según Tercero(1997), esto corresponde a dos factores principales : primero el elevado costo económico del proceso de extracción de la leña ayudado por los altas impuestos a pagar por 1 tonelada métrica, y segundo, la falta de capacidad de INAFOR para controlar y regular el producto leña en los diferentes estados de la región.

En la actualidad, según Bayardo Orozco participante del primer foro nacional de energía de la madera y presidente de transportistas de leña en Las Maderas, Managua, los mecanismos de comercialización son los siguientes (PROLEÑA, 1999):

1. La adquisición del producto leña que se logra a través de convenios de compraventa con los propietarios del bosque donde se llega a un acuerdo del precio de venta por camionada del producto no procesado o bien se compra el producto procesado a pequeños productores.
2. Luego se da el proceso de legalización que obliga al productor a poseer documentación que lo acredite como propietario del área forestal , para proceder a solicitar la inspección técnica al INAFOR , adjunto a planos topográficos, plan de manejo forestal y el aval de la Alcaldía Municipal siendo así INAFOR determinara la autorización o rechazo del aprovechamiento.
3. Para el la transportación el transportista deberá portar un documento llamado Guía Forestal para adquirirlo pagara un impuesto de \$ 4 la tonelada y en la Alcaldía Municipal aranceles que oscilan entre C\$ 15 y C\$ 20 la tonelada.
4. En la etapa de elaboración se necesitan 25 jomales por cada camionada de leña, con un promedio de producción de 125 manojos cada uno. También están los gastos del pago al financiero y al capataz.
5. Como última etapa se encuentran las ventas, que es el proceso de trasladar la producción a los distintos sitios de venta, en donde se utilizan un promedio de 25 galones de Diesel.

2.2.3- Extracción

EL uso de las diferentes especies es variable dependiendo de la disponibilidad de las costumbres y preferencias. Los estudios realizados en el área de consumo de leña han permitido observar las variaciones en preferencia según las especies que se distribuyen en la zona. EL sector residencial de Masaya por ejemplo adquiere la leña de zonas de extracción ubicadas en la parte norte del país consumiendo especies como comizuelo y espino de playa.

La zona residencial de Managua se abastece de toda la región del pacífico donde se encuentran especies de bosques de avanzada o secundarios donde se practicó la ganadería o la agricultura extensiva .

Cuadro 1. Áreas de extracción de leña que abastecen al Departamento de Managua, 1998.

Procedencia	Zonas de extracción	No. De comerciantes	Observaciones
Tipitapa	Las maderas	52 (ocupan 12 personas para la extracción)	Las áreas de extracción las han extendido a El Jicaras, Terrabona, La Paz Centro, Darío incluso Ochomogo, Nandaimé Diriamba y Jinotepe
San Francisco Libre	Las mojarras, Laurel Galán	22 y 35 familias	Muchas de estas familias sobreviven gracias a este negocio
Villa el Carmen	Samaria	50 carboneros y 12 comerciantes	Es una zona productora de carbón
León	Miramar	Cooperativa	Extraen la leña de un bosque de eucalipto y de los bosques secundarios residuales de fincas ganaderas abandonadas
León	EL Chague	65 carretoneros	Explotan las cortinas rompeviento y los bosques residuales de fincas ganaderas abandonadas
Tisma	La montaña, El Palenque, La cortezas	80 familias	Es una zona de humedales conocida como el charco de Tisma.

Fuente : World Bank --- ESPAM, 1998

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1-Ubicación geográfica

El municipio de San Lorenzo esta ubicado en el extremo suroeste del Departamento de Boaco, cuenta con una extensión territorial de 615 Km² esto equivale a 87,614 mz, por su extensión le corresponde el tercer lugar entre los seis municipios que comprenden el territorio de Boaco , la cabecera municipal esta ubicada a 74 kilómetros de la ciudad de Managua.

Las coordenadas del municipio comprenden 12° 22" de latitud norte y 85°40" de longitud oeste. Limita al norte con Boaco y Teustepe, al sur con el lago de Nicaragua (Cocibolca), al este con el municipio de Camoapa y Comalapa, al oeste con el municipio de Tipitapa y Granada. Ver figura 2.

La población total de San Lorenzo, según ADM, 2003 citado por INETER para el 2003, es de 27,476 habitantes. INEC estima que el municipio cuenta con una población urbana de 19,782.72 (72%) habitantes y una población rural de 693.28 (28%) habitantes .La densidad poblacional es de 33.6 habitantes por kilómetro cuadrado. (ADM, 2003).

3.1.2. Clima

INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales) ha clasificado a San Lorenzo dentro de la región biofísica denominada "Chontales VI₂" climáticamente pertenece a la zona No. 3 Tropical Seca, caracterizada por precipitaciones limitadas entre los 1,100 a 1,200 mm. La estación lluviosa va desde finales de Mayo a principios de Noviembre. La temperatura promedio es de 27°C. Por sus condiciones edáficas pertenece a la zona N°37, con alturas que van de los 50 hasta los 400msnm. (INETER, 2000).

3.1.3. Accidentes geográficos

El municipio es en su mayor parte ondulado y rocoso, con montañas y serranías en toda su área, a excepción de su costa lacustre. Las montañas que se destacan son: Las Cuevas, Monte fresco, La Barbona, El Rincón, La Cabadilla, La Barranca, y el Nispero. La altitud sobre el nivel del mar es de 340 metros, la jurisdicción de San Lorenzo comprende 58 comarcas.

3.1.4. Uso actual del suelo

El censo agropecuario del 2000 establece que el 22.23% del área de San Lorenzo esta en cultivos anuales, permanente y/o semipermanente, el 21.72% esta en tacotales o tierras en descanso, el 50.96% esta empastada; solamente el 1.18% esta cubierto de bosque y el 3.91% corresponde a instalaciones viales, pantanos y lugares pedregosos y zonas afectadas por fenómenos naturales.

Las actividades económicas que caracterizan el municipio de San Lorenzo son la agricultura la cual representa la principal fuente de ingreso para el 47% de las familias y ganadería representa un escaso 1.5%, siendo la agricultura el rubro de mayor importancia económica, se cuenta con un total de 5,903 manzanas sembradas desglosadas de la siguiente manera:

Cuadro 2. Manzanas sembradas de los rubros mas importantes del municipio de San Lorenzo, 1997.

Cultivo	Arroz	Maíz	Millón	Sorgo	Frijol
mz sembradas	1800	1237	1020	980	866

Fuente: INIFOM, 1997.

La actividad ganadera históricamente ha sido una actividad de carácter secundario en relación a la agricultura y esta destinada fundamentalmente a consumo interno, el hato ganadero de San Lorenzo es de 18,950 cabezas de las cuales se produce carne y leche para comercialización y el consumo.

La crianza de animales domésticos como aves de corral, y ganado porcino representan un importante rubro para la economía de las familias del municipio. (INIFOM, 1997).

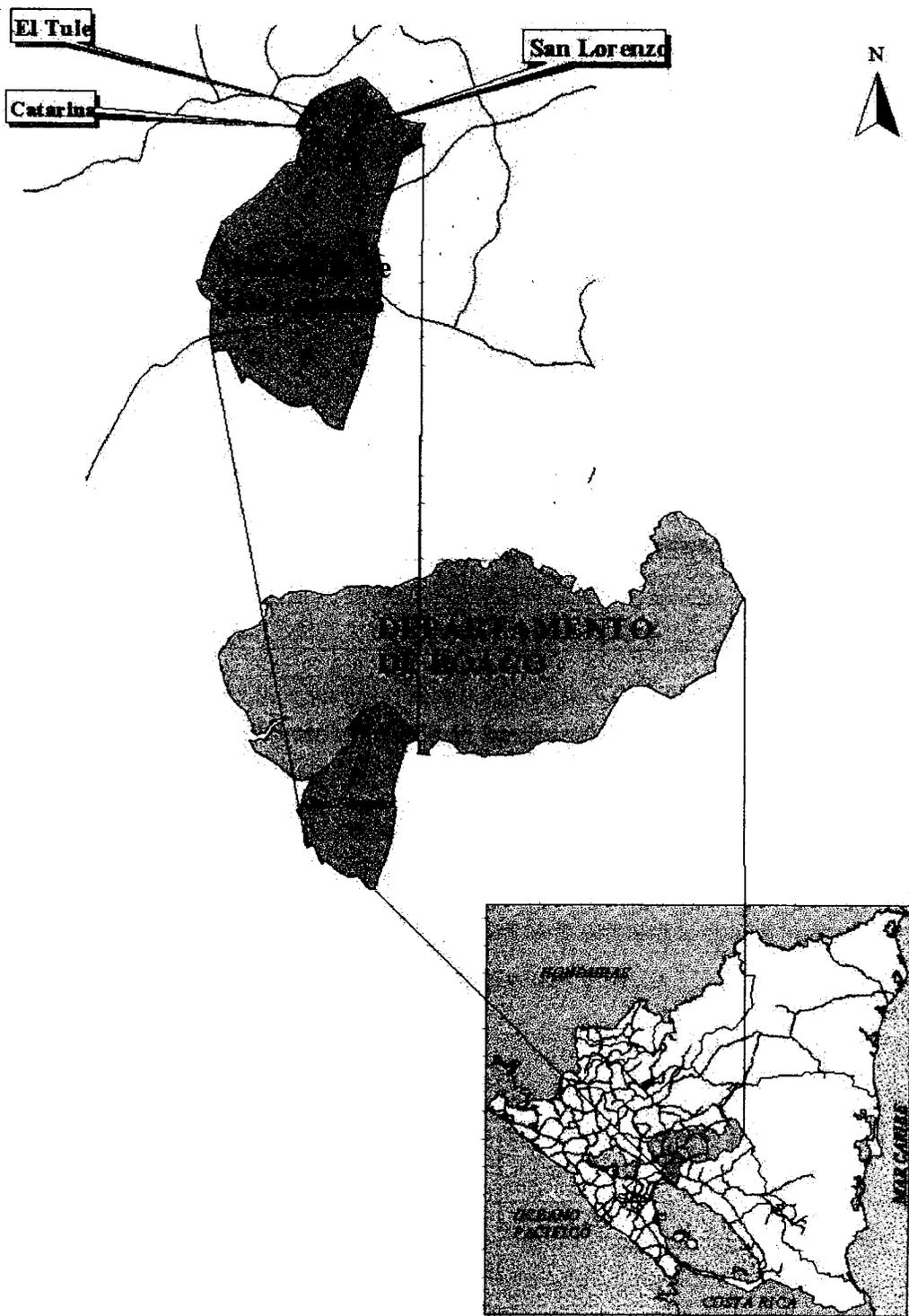


Figura 2. Mapa del Municipio de San Lorenzo, donde se ubican las Comunidades del Tule y Catarina del Departamento de Boaco, Nicaragua, 2004.

El municipio se caracteriza por una gran cantidad de árboles entre los que destacan: laurel, (*Cordia alliodora*) madroño (*Callicophyllum candidissimum.*), quebracho (*Lysiloma ssp*), jiñocuabo (*Bursera simaruba*), malinche (*Delonix regia*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), cedro (*Cedrela odorata*), helequeme (*Erythrina sp*), agucate (*Persea americana*), tempate (*Jatropha curcas*), chilamate (*Ficus sp*), chiquirin (*Myrospermum frutescens*), tigüilote (*Cordia dentata*), muñeco (*Cordia bicolor*), sacuanjoche (*Plumeria rubra*) y gran variedad de plantas ornamentales.

3.1.5-Descripción de las comunidades

a) Catarina

La comunidad de Catarina cuenta con 286 habitantes y 51 casas. La actividad económica principal es la agricultura con 30 familias dedicadas a producir trigo, maíz y frijoles .El 65% de las familias cuenta con energía eléctrica y el agua es obtenida mediante pozos privados o comunales.

b) El Tule

En el Tule hay 200 habitantes con un total de 45 familias de estas el 31% se dedica a la agricultura, al igual que en Catarina los cultivos que se han establecido son el maíz, frijol y sorgo otros cultivos establecidos en la zona son tomate, pipian y sandía.

Ambas comunidades se encuentran ubicadas a orillas de la carretera lo que ha favorecido el desarrollo del comercio y la instalación de pequeños puestos de venta de carbón.

3.2. Proceso Metodológico

La metodología empleada se distribuyó en varias etapas: visita a instituciones, ejecución de la encuesta, entrevista con informantes claves y observaciones directas.

3.2.1. Visita a instituciones

La primera etapa consistió en la visita a instituciones encargadas al estudio y ejecución de proyectos enfocados dentro del marco dendroenergético, tales como el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Ministerio Agroforestal (MAGFOR), PROLEÑA, NITLAPAN, el organismo no gubernamental Asociación para el desarrollo Municipal (ADM) donde se obtuvo el Diagnóstico General del municipio de San Lorenzo, esto con el objetivo de obtener información general de los procesos de comercialización de leña y carbón en la zona de estudio como formas de tenencia de la tierra, características climáticas, mapa de uso actual y tipos de bosques de la zona así como actividades productivas y generalidades socioeconómicas.

3.2.2 Recolección de la información en las comunidades

3.2.2.1 Preparación de encuestas

Las encuestas elaboradas se basaron en el modelo diseñado por (Ramírez y Down, 1995) las cuales presentan un formato sencillo, práctico y entendible para los pobladores de las comunidades evaluadas del Tule y Catarina. Los formatos iban dirigidos a consumidores y productores. La encuesta a consumidores fue practicada en su mayoría a las mujeres que presentan una noción más exacta de lo que se consume en el hogar; la encuesta a productores fue practicada en su totalidad a los hombres dedicados a las labores del campo y la manutención de la familia.

La encuesta a consumidores contiene los siguientes aspectos: Información general (tamaño familiar, ingreso y gasto familiar), consumo de leña (cantidad de leña consumida por día, método de obtención de la leña, precio de compra, especies utilizadas y preferidas, medios de transporte, fuentes

energéticas alternativas y tipo de cocina), consumo de carbón (cantidad de carbón consumida por día, procedencia, rendimiento y precio). (Anexo 1)

La encuesta a productores contiene los siguientes aspectos:

Información general, recopilación de información sobre ubicación, tenencia de la tierra que presentan los productores), producción de leña, métodos empleados en la producción de leña, medios y lugares de extracción de leña, zonas de comercialización, pago de impuestos por la actividad de extracción de leña, obstáculos que se presentan en la extracción, especies mas utilizadas, producción de carbón (especies utilizadas para producir carbón, métodos de carbonización, época del año en que se produce, precio y cantidad de venta). (Anexo 2)

3.2.2.2 Tamaño de la muestra

La muestra considerada cuenta con una precisión (confiabilidad estadística) de el 91.5% y con un margen de error de 8.5%, resultando un tamaño de muestra de 56 encuestas, para determinar el tamaño se utilizó la siguiente formula estadística.

$$n = \frac{N}{N \times (0.085)^2 + 1}$$

Donde:

n : tamaño de la muestra

N: tamaño real de la población

0.085: margen de error

El tamaño real de la población es de 96 viviendas y las encuestas se efectuaron en un total de 56 de estas elegidas al azar, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

Cuadro 3. Distribución de encuestas en las comunidades de El tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Comunidades	Encuesta consumidor	Encuesta productor	Total
Tule	14	14	28
Catarina	13	15	28
Total	27	29	56

3.2.2.3 Entrevista con informantes claves y observaciones directas

Se concertó una entrevistas como complemento de la información obtenida de las encuestas, la cual se realizó con un productor de carbón de El Tule en donde observamos los procesos de carbonización, abordando temas sobre formas de comercialización y cantidad de producción. Se tomaron fotografías del proceso de carbonización y de los sacos de carbón expuestos para venta sobre la carretera. (Anexo 3).

3.2.3 Procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de las encuestas realizadas a productores y consumidores se empleó el programa SPSS (Paquete estadístico para las Ciencias Sociales) versión 3.5. Para esto fue necesario codificar cada pregunta y respuesta de las encuestas he introducirlas en el programa. La información fue clasificada por comarcas.

Los resultados del análisis se expresaron por medio de frecuencias, promedios y porcentajes que se representaron en gráficos y cuadros para una ejemplificación más clara de la idea expresada. Los análisis se realizaron de forma comparativa con otras regiones principalmente Las del pacífico (Villa Carlos Fonseca, Rivas) para ver las diferencias entre regiones.

Las variables seleccionadas fueron las siguientes:

- Número de personas por vivienda
- Tipo de trabajo por comarca
- Consumo de leña y carbón

- **Especies preferidas y utilizadas para leña y carbón**
- **Producción de leña y carbón**
- **Otras fuentes energéticas utilizadas**
- **Tipos de cocina**
- **Comercialización de leña y carbón**

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Información general

4.1.1 Número de personas por vivienda

Al procesar los datos de las 28 encuestas dirigidas a consumidores, con respecto al número de personas por vivienda, encontramos que en el Tule un 50% de los hogares presentó un rango de 3 a 5 personas por unidad habitacional, un 28.6% es ocupada por 6 a 8 personas, seguido por un 14.3% con 9 a 12 habitantes y un 7.1% con un rango de 1 a 3 personas.

La encuesta mostró que en la comunidad de Catarina los resultados variaron un poco con respecto a el Tule, presentándose en primer lugar un 35.8% con 3 a 5 personas por vivienda, otro 35.7% presentó un rango de 6 a 8 personas por unidad habitacional. Seguido por un 21.4% con 9 a 12 ocupantes y un 7.1% con 1 a 3 personas en la vivienda. La figura 3 muestra el número de personas por vivienda en ambas comunidades.



Figura 3. Número de personas por unidad habitacional en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

4.1.2 tipo de trabajo por comarca

La mayoría de las ocupaciones laborales en El Tule y en Catarina, están relacionadas con el campo agropecuario, en la zona se encuentran distribuidas gran cantidad de fincas dedicadas a actividades como la ganadería y la agricultura.

La mayoría de los encuestados afirmaron no tener tierras suficientes para dedicarse a la agricultura, por lo que se ven obligados a buscar trabajo como obreros agrícolas en fincas aledañas a las comunidades, que por lo general son temporales, otros se dedican al comercio principalmente del carbón. Las mujeres suelen trabajar como domésticas aportando a la economía familiar.

Los resultados fueron los siguientes: En la comarca del Tule un 53.8% se desempeñan como obrero agrícola, el 15.4%, en este caso las mujeres, trabajan de domésticas, las demás actividades se reportan entre jornaleros, comerciantes, militares y familiares fuera del país que aportan ingresos mensuales a los suyos con un porcentaje del 15.4 con un promedio del 7.7%.

En la comarca de Catarina el 35.3% de los encuestados resultó trabajar como obrero agrícola, un 23.5% como jornalero, un 17.6% como comerciante, el resto de las actividades suman un porcentaje del 17.7% con un promedio de 5.9%.

Las diferentes actividades laborales se muestran con mayor claridad en el figura 4, en donde se usaron las siguientes simbologías: OA: obrero agrícola; CM: comerciante; J: jornalero; D: doméstica

Ocupaciones Laborales

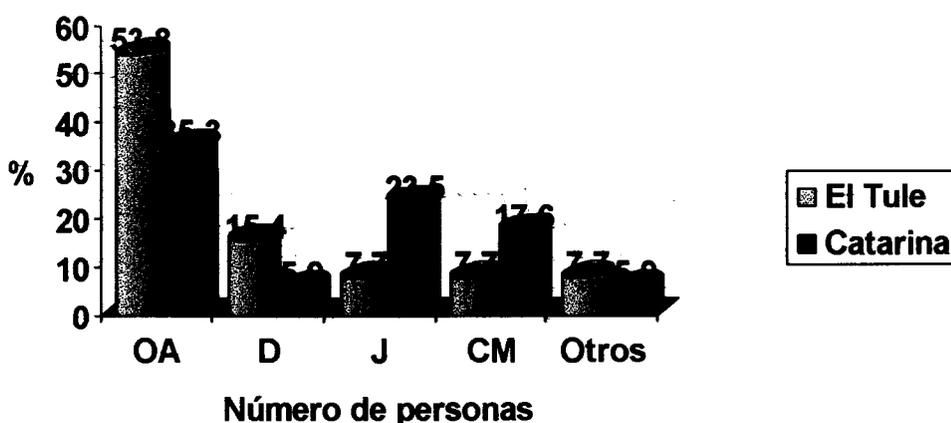


Figura 4. Tipos de trabajo desempeñados en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco. 2004.

4.2. CONSUMO DE LEÑA

Al sacar los resultados del consumo de leña de ambas comunidades estudiadas se encontró que la mayoría de los pobladores consumen un promedio 6.3 rajas de leña al día, donde el promedio de integrantes por familia es de 6 personas, sacando una relación entre el número de personas por unidad habitacional y el consumo de leña, se obtiene un incremento del consumo en las familias con una mayor cantidad de integrantes.

En el Tule el 60.1% de los pobladores consume 6 rajas por día, el 40% consume un promedio de 7 rajas por día.

En Catarina un 61.4% de los encuestados consume un promedio de 6 rajas por día, un 14.3% un promedio de 5 rajas por día y un 24.3% consume 7 rajas por día.

Al comparar los resultados de consumo con los de Villa del Carmen (Ramírez y Downs, 1995) se encontró que se consumen un promedio de 8.8 rajas por día una cantidad mucho mayor que las presentadas en Las comunidades de El Tule y Catarina esto se debe a que la Villa Carlos Fonseca cuenta con una mayor disponibilidad del recurso leña, el cuadro 4 muestra los resultados que se obtuvieron.

Cuadro 4. Volumen de leña consumido por día en las comunidades del Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Volumen consumido	Nivel de consumo					
	Percápita	Vivienda	Comunal	Percápita	Vivienda	Comunal
	EL TULE			CATARINA		
Rajas corrientes	1.1	6.5	292.5	1	6	306
m ³ estereos	--	0.03	1.5	--	0.03	1.6
m ³ sólidos	--	0.02	1.15	--	0.02	1.2
flete	--	0.01	0.5	--	0.01	0.6
árbol	--	--	1	--	--	1

Hay poca población en las comunidades lo que puede influir en los bajos consumos de leña por día a nivel comunal, además del acceso a otras fuentes de energía que reducen el nivel de consumo de leña, en El Tule se consumen 292.5 rajas corrientes/ día y en Catarina un total de 306 rajas corrientes/ día. Al sumar ambos datos el valor es de 2.35 m³ sólido lo que equivale a 2 árboles consumidos diariamente, las conversiones se presentan en el anexo 8.

Las unidades de medida que utiliza la población son las cargas, rajas y los manojos, pero se utilizan también rastrojos y buruscas que no presentan medidas exactas. No existe uniformidad en las medidas, el número de rajas dentro de una carga suele variar de 25 a 28 rajas.

Las comunidades consumen un número reducido de árboles lo que permite tasas de deforestación mínimas, anualmente se deforestan 3.6 ha en ambas comunidades, basado en los cálculos realizados por Torres y Ulmos en 1990, lo que representa un 1.7% para El Tule y 3.2% para Catarina.

Cuadro 5. Tasa de deforestación en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco 2004.

Comunidades	Árb/ día	Árb / año	Ha / año	Total de Ha	% de Deforestación
El Tule	1	365	1.8	105	1.7
Catarina	1	365	1.8	56	3.2

4.2.1-Formas de obtención de la leña

La recolección es el medio más frecuente de obtención de leña, por ser la forma más económica de adquirirla, los lugares de mayor procedencia son las fincas de la zona y los principales recolectores son mujeres y niños. Esta actividad se realiza sin importar los permisos concedidos por los finqueros; es así que un gran porcentaje de la recolección se realiza de manera ilegal, sin la aprobación de los dueños de las tierras.

En la comunidad del Tule el 68.8% de la leña obtenida es recolectada y el 31.3% es regalada, en Catarina el 87.5% es recolectada y el 12.5% es regalada. Al hacer una comparación con la Villa Carlos Fonseca se puede observar que al menos un 3% de la población obtiene la leña de forma

regalada, sin embargo es una cantidad muy pequeña considerando que el tamaño de la población es de 28,861 habitantes bien es cierto que la mayoría de la leña en el Tule y Catarina es recolectada, hay una proporción considerable de leña que es regalada, esta leña también procede de las fincas aledañas. En ambas comunidades no existe la comercialización de la leña, la población es relativamente pequeña con un total de 486 personas lo que permite que la leña se obtenga sin necesidad de realizar transacciones comerciales. Al visitar las ventas encontramos que no se vende para nada el producto leña.

Cuadro 6. Cuadro comparativo de la obtención de leña en las comunidades en estudio y la Villa Carlos Fonseca, 2004.

Forma de obtención	Comunidad El Tule	Comunidad Catarina	Villa Carlos Fonseca
	%	%	%
Recolectada	68.8	87.5	64
Comprada	—	—	33
Regalada	31.3	12.5	3

En la figura 5 se presenta a continuación la cantidad de leña recolectada y regalada, en las comunidades en estudio que no presentaron ningún porcentaje de obtención de leña por medio de la compra.

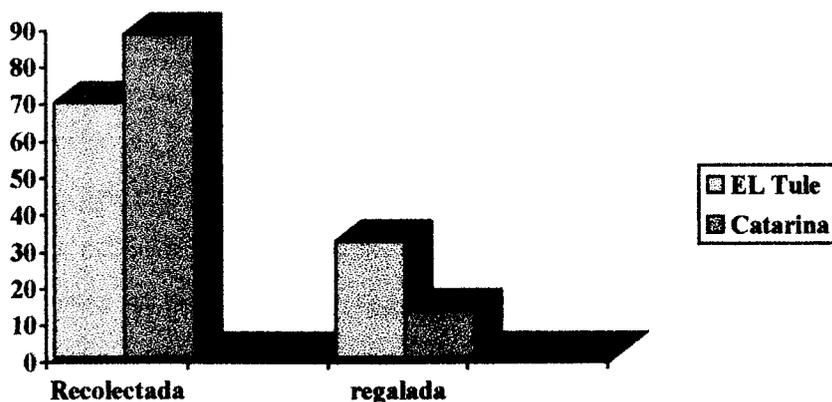


Figura 5. Formas de obtención de leña en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo Boaco. 2004.

4.2.2-- Especies utilizadas para leña en las comarcas el Tule y Catarina del Departamento de Boaco.

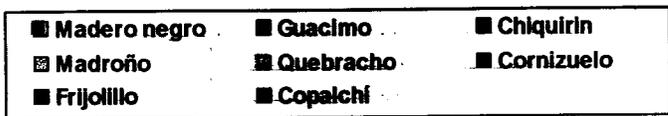
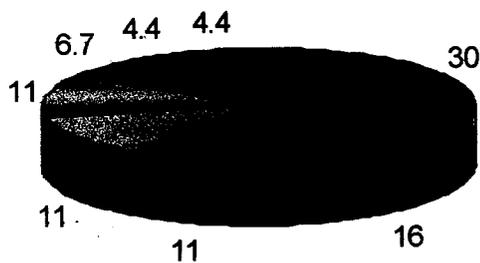
El estudio determinó que las especies mas utilizadas en ambas comunidades son *Gliricidia sepium* (Madero negro) con un 30 % en la Comunidad de El Tule y un 38 % en Catarina, esta especie es común para ambas zonas de estudio. Esto se debe a que estas especies se encuentran ampliamente distribuidas en la zona por su capacidad de adaptación a climas secos con suelos pobres y pedregosos lo que la hace apta a sistemas agroforestales, principalmente en una zona ganadera donde se requieren leguminosas con alto potencial proteico.

Otras de mayor utilización son *Guazuma ulmifolia* (Guacimo de ternero) en segundo lugar, con un 16 % para El Tule y el *Myrospermum frutescens* (chiquirin), *Calycophyllum candidissimum* (Madroño), *Lysiloma spp* (quebracho) en tercer lugar con un 11% respectivamente. El 5.5% restante corresponden a especies con bajos niveles de consumo.

Para la comunidad de Catarina el segundo lugar lo ocupó la especie *Mirospermum frutescens* (Chiquirin) con un 23 %, seguido de *Lysiloma sp* (Quebracho), con un 15% de utilización. Luego sigue el *Calycophyllum candidissimum* (madroño) con un 7.7%, en la figura 6 se puede observar la frecuencia de las especies restante.

Ambas comunidades tienen una variedad florística similar, originada a consecuencia de la expansión agrícola y ganadera en bosques secundarios y tacotales. EL 80% de las especies son comunes entre ambas comunidades, sin embargo en El Tule las encuestas registraron mayor frecuencia de especies como el aroma, frijolillo, Guacimo, Comizuelo y Guanacaste y en Catarina, se registran especies como la Caoba, Chocoyo y Melero, utilizadas en proporciones muy bajas para el consumo.

El Tule



Catarina

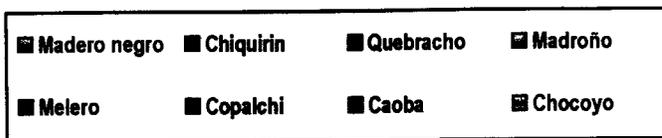
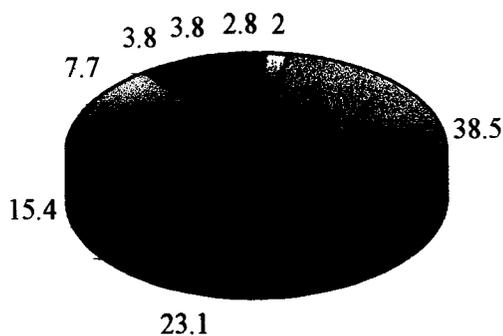


Figura 6. Especies forestales más utilizadas en las comunidades El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Sí bien es cierto que la composición florística del área estudiada es parecida a la que se encuentra en la Villa Carlos Fonseca, se presenta cierta diferencia en las especies más utilizadas entre una zona y otra. En la Villa Carlos Fonseca la especie más utilizada resultó ser *Guazuma ulmifolia* (Guacimo de temero), seguido por *Lysiloma auritum* (Quebracho) y *Calycophyllum candidissimum* (Madroño). Mientras que el madero negro es el más aceptado por los pobladores de las comunidades de El tule y Catarina.

4.2.3-. Especies preferidas para leña en las comunidades del Tule y Catarina

La encuesta demostró que las especies preferidas para la cocción de los alimentos en las comunidades estudiadas fueron las mismas que se utilizan con mayor frecuencia. Según los pobladores la preferencia se debe a la accesibilidad que tienen las especies en la región, sumado a su rendimiento en la combustión, la rapidez con que arden, la duración de la braza y su facultad de no chispear ni producir humo en grandes cantidades. En la comunidad del Tule la especie con mayor grado de preferencia fue *Gliricidia sepium* (Madero negro) con un 30%, *Guazuma ulmifolia* (Guacimo de ternero) obtuvo un 16%, luego *Mirospermum frutescens* (Chiquirín) con un 11% (figura 7). Las 9 especies restantes con un porcentaje del 43% tienen una frecuencia promedio del 4.7% y se encuentran en el anexo 5.

En Catarina la preferencia se restringe únicamente a dos especies que fueron *Gliricidia sepium* con un 79% y el *Myrospermum frutescens* con un 21%, como se puede observar en la figura 7.

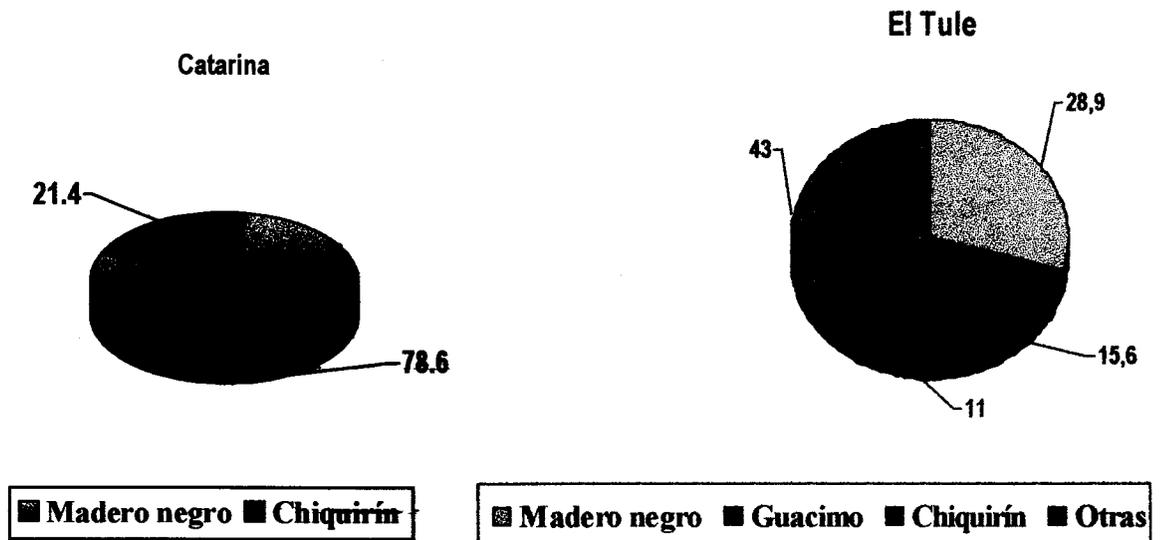


Figura 7. Especies forestales preferidas para consumo en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

4.3 Acceso a otras fuentes de energía

La leña es el material energético mas utilizado para la cocción de los alimentos, su uso esta generalizado en ambas comunidades, el 100% de los habitantes de EL Tule y Catarina afirmaron usar leña todo el año, pero también dependen de otros recursos energéticos para compensar su falta.

El gas butano, el kerosén y el carbón vegetal son utilizados en más del 50% de hogares en las comunidades, sobre todo en época de invierno cuando la leña se mantiene húmeda y es más difícil conseguirla. Son pocos los consumidores exclusivos de leña, un 41.2% y un 53.3% en El Tule y Catarina respectivamente solo hacen uso de este recurso.

El estudio realizado por Ramírez y Downs (1995), similar a este, en la Villa Carlos Fonseca concluyó que el 95% de la población solo utiliza leña para la cocción de los alimentos y el 5% restante utiliza otro tipo de energía. Es notoria la accesibilidad que existe a otras fuentes de energía para el consumo doméstico tanto en El Tule como en Catarina que hacen menos uso de leña que los pobladores de la villa Carlos Fonseca. Aún cuando ambas poblaciones sean rurales el consumo de otras fuentes energéticas estarán determinadas por las vías de acceso a carreteras y centros de distribución.

Al igual que en la Villa Carlos Fonseca, los pobladores de las comunidades del Tule y Catarina afirmaron no requerir para nada de energía eléctrica debido a que les resulta poco económico y nada rentable. El cuadro 7 muestra otros tipos de energía utilizados y se hace una comparación de las comunidades en estudio con Villa Carlos Fonseca.

Cuadro 7. Otros Tipos de energía utilizada para la cocción de alimentos en las comunidades de El Tule, Catalina y Villa Carlos Fonseca, 2004.

Tipo de energía	Consumidores en Porcentaje (%)		
	Villa Carlos Fonseca	El Tule	Catarina
Gas butano	3	23.5	26.7
Carbón vegetal	1	23.5	6.7
kerosene	1	4.3	---
Rastrojos	---	7.5	13.3
Solo leña	95	41.2	53.3

A continuación las figuras 8 nos muestran las fuentes alternativas de energía utilizadas por los pobladores del Tule y Catalina. Con el siguiente significado: N: solo leña; GB: gas butano; K: kerosene; R: rastrojos; CV: carbón vegetal.

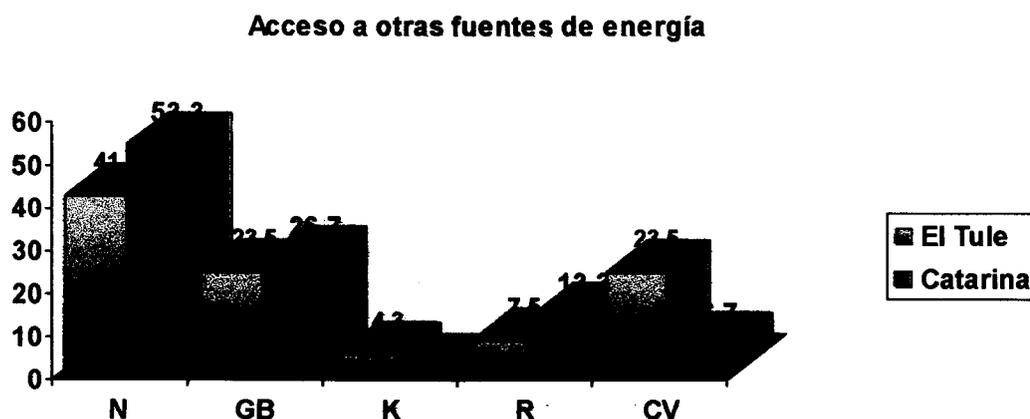


Figura 8. Fuentes complementarias de energía utilizadas por los pobladores de El Tule y Catarina en San Lorenzo, Boaco, 2004.

4.4.- Tipos de Cocina

En la comarca de El Tule el 100% de la población utiliza cocinas tradicionales mientras que en la comarca de Catarina un 92.9% utiliza cocina abierta o tradicionales y un 7.1% corresponden a las cocinas mejoradas, en la figura 9 se presenta el porcentaje de utilización de fogones abiertos y en el cuadro 8 se hizo una comparación con la ciudad de Rivas.

Si se toma en cuenta la cantidad de leña consumida en ambas comunidades se puede observar que en Catarina el consumo es un tanto menor, con 6 rajas por día, en cambio en el Tule el consumo

diario presenta un promedio de 6.5 rajas por día. El pequeño porcentaje de cocinas con fogón cerrado instaladas en la comarca de Catarina disminuye el grado de consumo de leña al momento de preparar los alimentos, aunque este no represente niveles considerables.

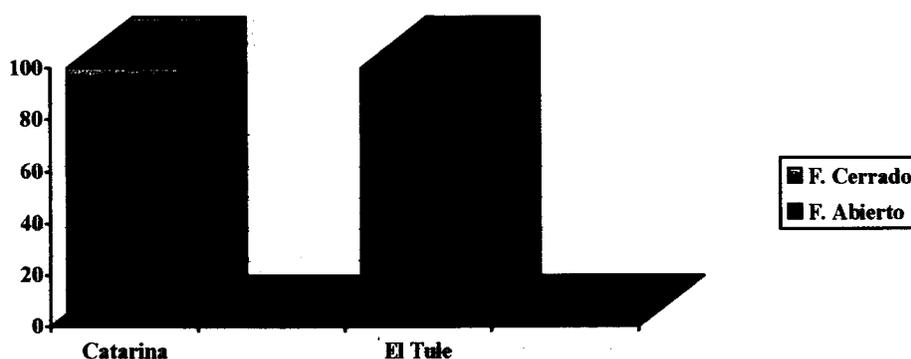


Figura 9. Porcentaje de utilización de fogones abiertos y cerrados en las comunidades de El Tule y Catarina, en San Lorenzo, Boaco.2004.-

Al hacer la comparación del uso de cocinas tradicionales y mejoradas de las comunidades en estudio con el trabajo investigativo realizado por Torres y Ulmos (1990), en la Ciudad de Rivas encontramos que la ciudad presenta un mayor uso de cocinas con fogón cerrado que corresponde al 26%; un porcentaje mucho mayor que el escaso 7.1% resultante de la comunidad de Catarina. Esto se debe a que en la Ciudad de Rivas hay un mayor apoyo por parte de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en la promoción y el desarrollo de cocinas mejoradas.

Cuadro 8. Porcentaje de uso por tipo de fogón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

TIPO DE FOGÓN	EL TULE (%)	CATARINA (%)	RIVAS (%)
Abierto	100	92.9	26
Cerrado	---	7.1	74
Total	100	100	100

4.5- Consumo de carbón

El consumo de carbón en las comarcas no es generalizado, algunos encuestados afirman utilizarlo en algunas ocasiones, pero la mayoría es destinada para la venta. En El Tule un 76.5% no consumen carbón del todo con un 23.5% que sí lo utiliza para cocinar; el 6.1% de los pobladores de Catarina utilizan el carbón, el resto el dijeron no consumir carbón en lo absoluto.

4.6- Producción de leña y carbón

4.6.1-Producción de leña

La tenencia y estabilidad territorial es un factor influyente en la escala de producción de leña y carbón, del total de encuestas a productores realizadas en el Tule se obtuvo que el 91.7% posee título de propiedad mientras que el 8.3% restante ocupa tierras de el estado o se encuentra alquilando, en Catarina el 100% de los productores posee tierras propias.

EL área que posee cada productor oscila entre las 15 y 120 mz, en el cuadro 9, se muestra la cantidad de tierra que poseen los productores en ambas comunidades.

Cuadro 9. Distribución del área que poseen los productores de las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Area	Productores (%)	
	El Tule	Catarina
1 a 15 mz	58.3	72.7
20 a 40 mz	25	---
40 a 60 mz	---	---
60 a 80 mz	---	9.1
80 a 100 mz	8.3	9.1
Mayor de 100 mz	8.3	9.1
total	100	100

El cuadro 10 muestra el porcentaje de productores que son dueños de tierras con un área muy pequeña por lo que alquilan de 1 a 2 manzanas, dentro de los encuestados con menos de 20 mz. en ambas comunidades el 36% posee un área de 1/4 de mz. , el 28% posee de 1/2 a 1 mz., un 21% ocupa áreas aproximadas a las 10mz, un 7% tiene áreas que van de las 3 a las 5 mz., solo un 7% tiene áreas que oscilan ente las 16 a 20 mz.

Cuadro 10. Distribución porcentual del área que poseen los productores con menos de 20 mz en El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Área (mz)	Porcentaje (%)
1/4	36
1/2 – 1	28
10	21
3 -- 5	7
16 --20	7

Podemos observar también que no se encuentran productores con áreas intermedias ya que no se presentaron productores con áreas entre las 40 y 60 mz.

El uso actual de la tierra se hizo en base a las 28 encuestas, incluyéndose productores de El Tule y Catarina. La figura 10 muestra la utilidad que se le da a las tierras en ambas comunidades, con los siguientes terminologías: A: agricultura, P: pastos, T: tacotales, B: bosque, HG: huertos caseros.

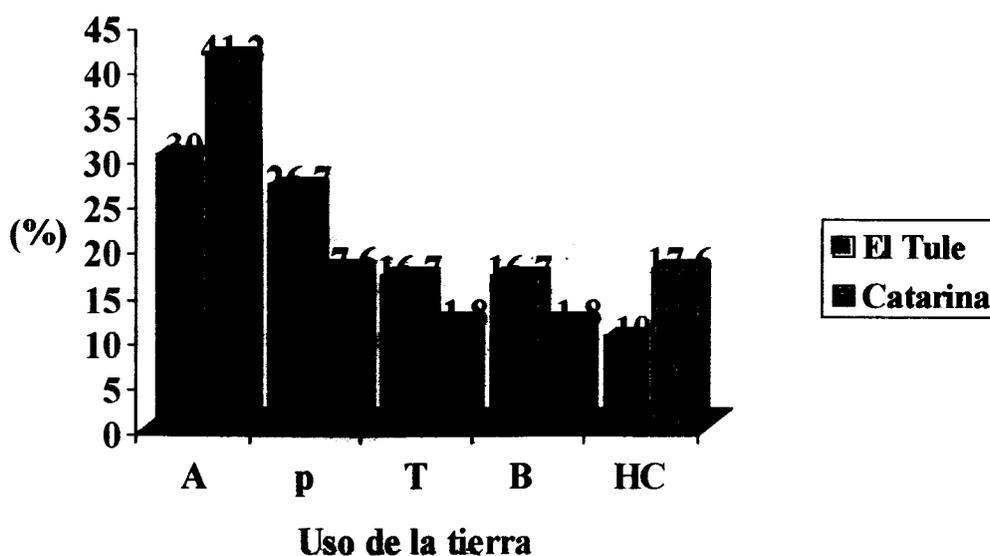


Figura 10. Uso actual de la tierra en las comunidades de El Tule y Catarina, en San Lorenzo, Boaco, 2004.

En el cuadro 11 se muestra el área total dedicada a cada una de las actividades económicas que desempeñan los pobladores de El Tule y Catarina, ambas comunidades poseen un área considerable dedicadas a la agricultura, El Tule tiene mayor proporción de tierras dedicadas al pastoreo comparada

con Catarina; los tacotales y los bosques se encuentran reducidos en las dos comunidades pero El Tule presenta mayores existencias, los huertos caseros constituyen una fuente de alimento y de ingreso importante contando con especies variadas desde árboles y plantas ornamentales hasta árboles frutales y medicinales.

El cuadro también muestra datos de la Villa Carlos Fonseca obtenidos de la investigación realizada por Ramírez y Down (1995) donde se encontró que la zona cuenta con mayor recurso bosque, 206 mz, es una extensión considerable si la comparamos con las comunidades en estudio, lo que permite que en Villa Carlos Fonseca el 38% de la madera para leña y carbón sea extraída del bosque.

Cuadro 11. Uso actual de la tierra de productores de leña y carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Actividad	Área (mz)			(%)		
	El Tule	Catarina	Villa Carlos Fonseca	El Tule	Catarina	Villa Carlos Fonseca
Agricultura	136	143	118	30	41.2	21
Pastos	120	61	195	26.7	17.6	35
Tacotales	75	40	47	16.7	11.8	8
Bosque	75	40	20	16.7	11.8	36
H. caseros	44	62	-----	10	17.6	---
total	450	346	566	100	100	100

4.6.2- Extracción de leña

La gran parte de madera extraída para el consumo y producción de carbón, en EL Tule y Catarina, es obtenida de los tacotales existentes. La cantidad de bosques representada en el cuadro 11 corresponden a bosques secundarios ya intervenidos que en la actualidad no están siendo explotados.

La extracción se lleva a cabo dentro de las fincas y propiedades con extensas zonas en barbecho. Podemos notar en la figura 11, que El Tule el 50% de la extracción se da en los tacotales y las otras fuentes extractivas representan el 50% restante están distribuidas entre cercas vivas con 20%, madera caída, desmonte y bosques, cada una con un 10%. En Catarina la explotación es mayor sobre los tacotales con un 90% lo cual deja un 10% que corresponden a bosques y tierras agrícolas.

En la Villa Carlos Fonseca la extracción en tacotales se da en un 45% un porcentaje mucho menor comparado con los resultados obtenidos en las comunidades de El tule y Catarina, esto se debe al respaldo que les brinda el bosque de donde también se extrae madera en gran cantidad, las otras fuentes de obtención en la Villa son los desmontes (11%) y la leña comprada (6%).

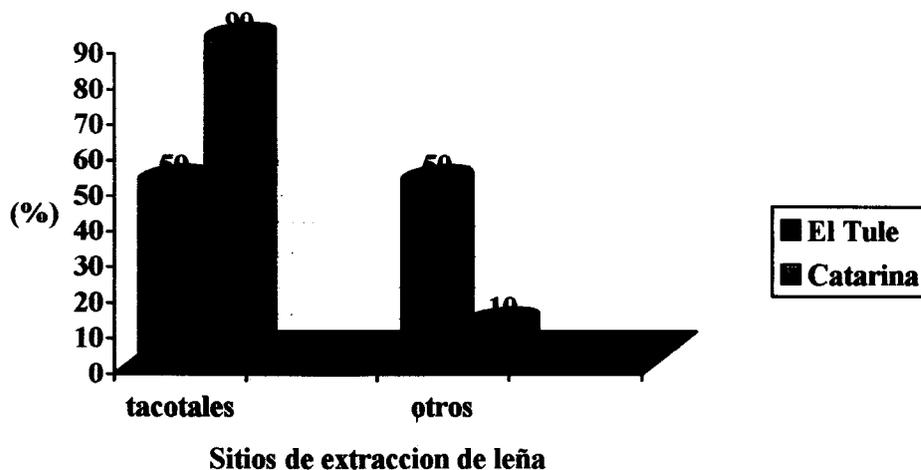


Figura 11. Sitios de extracción de la leña en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Al preguntarles a los productores que tipo de herramienta utilizan para extraer la leña, todos (100%) manifestaron utilizar el hacha y el machete, el resultado fue el mismo en las dos comunidades. Los productores tienen mayor accesibilidad a estos instrumentos que son más baratos y de fácil operación otras zonas del país utilizan motosierra en porcentajes pequeños como en Villa Carlos Fonseca donde el nivel de utilización alcanza un 22%.

Las dificultades de conseguir leña se han hecho evidentes en los últimos cinco años en El Tule y Catarina las causas corresponden al incremento de la distancia recorrida al momento de la extracción, según los datos obtenidos los pobladores de Catarina andan mayores distancias el 75% recorre, en promedio 1 Km. el 25% camina de 2 a 3 Km. En cambio en El Tule todos (100%) los pobladores afirman caminar menos de 2 Km. Todos los productores manifestaron notar una disminución en la cantidad y variedad de especies.

Las distancias recorridas por los pobladores encuestados es corta si la comparamos con la distancia que recorren en la Sub cuenca D - Sur del lago de Managua (Mayorga y Urbina, 1993) que es de 15 Km. en promedio, lo cual demuestra la extinción parcial del recurso bosque en la zona del Pacífico, en Villa Carlos Fonseca la distancia es de 5.3 Km

No existe un medio de transporte tecnificado en las comunidades en estudio, el método más utilizado es la fuerza humana, parte de los productores alegaron cargar la leña en el hombro, el resto utiliza caballos para jalar la leña. En Catarina el 70% transporta la madera a cuevas y un 30% se ayuda con bestias de carga. En El Tule el 61.5% carga la leña, el 15.4% utiliza caballos y un 23.1% suele cargar la leña y utilizar bestias de carga. Ramírez y Downs (1995) encontraron en su estudio que el método más usado para el acarreo de leña es la carreta tirada por bueyes.

4.6.3 Producción de Carbón

De los 14 productores encuestados en el tule, 11 se dedican a comercializar el carbón, que corresponde a un 84.6% de los cuales 8 lo fabrican el resto solo lo comercializa:

- El 100% de los productores de El Tule utiliza la parva para producir carbón.
- De estos, el 90% produce el carbón en época seca por que alcanzan mayores rendimientos en las carboneras, se puede aprovechar la madera que queda después de la Socola y el desmonte, las condiciones climáticas son favorables y no hay presencia de lluvias, al no haber cosechas la actividad más rentable es la producción de carbón. El 10% restante produce carbón en época húmeda aprovechando la falta de carbón existente en esta época.
- El 57.1% de los productores llevan un tiempo considerable en la actividad carbonera con 20 a 30 años de producir carbón y un 42.9% lleva un tiempo aproximado de 10 años.
- El 66.6% de los productores manifiestan usar la leña tanto húmeda como seca a la hora de producir carbón, un 22.2% carboniza la leña solo cuando esta bien seca y un 11.1% realiza el proceso de carbonización con madera húmeda.

- El tiempo mínimo que un productor, en El Tule, tarda en llevar a cabo el proceso de carbonización es de 5 días cuando es poca la madera que se carboniza, el tiempo máximo es de 13 días lo cual corresponde a 3 días de traslado y apilado de la leña, quema 6 días, enfriamiento 2 días y saca del carbón 2 días. El tiempo de duración de este proceso es similar al expuesto por la FAO (1983) que calcularon que en promedio era de 12 días, sin embargo en cada una de las etapas el tiempo es diferente, por ejemplo, según la FAO la quema dura 8 días, y el apilado 1 día. El proceso en otras zonas del país es más prolongado como en Villa Carlos Fonseca donde la duración es de 19 días.



Figura 12. Venta de carbón por productores de las comunidades sobre la carretera, Managua Juigalpa, 2004.

La producción de carbón en Catarina es insipiente y escasa. De los 15 productores encuestados en Catarina 5 encuestas resultaron no validas y sólo se tomaron en cuenta 10. De estos 10 productores 2 (20%) resultaron ser productores de carbón con las siguientes características:

- Al igual que en el Tule en Catarina el 100% de los encuestados utiliza parva como método de producción de carbón.

- De estos el 50% produce carbón en época lluviosa, que ayuda a enfriar la parva. El otro 50% produce carbón en época seca porque se encuentra disponible madera del desmonte.
- Las especies preferidas son el madero negro (*Glicidia sepium*) y el jiñocuabo (*Bursera simarouba*) por encontrarse con mayor facilidad en los tacotales y secarse rápidamente.
- Ambos productores realizan esta actividad hace poco tiempo, con 3 años de duración.
- Uno de los encuestados prefiere la leña húmeda al momento de la carbonización y el otro la prefiere seca.

4.6.4 Tamaño de la parva

En el cuadro 12 se presentan las diferentes dimensiones de las parvas. El tamaño de las parvas esta determinado por la cantidad de madera que se piensa carbonizar, si se dispone de poca madera las dimensiones de la parva serán reducidas, todos los encuestados tanto de El Tule como de Catarina no acostumbran a darle a la parva gran profundidad, según ellos la madera que queda en el fondo no se quema, queda cruda; en promedio la profundidad de las parvas es de 1 vara.

Cuadro 12. Dimensiones de las parvas utilizadas para el proceso de carbonización en El Tule y Catarina San Lorenzo, Boaco, 2004.

Dimensiones (Largo /ancho/ profundo)	Rendimiento	Capacidad
El Tule	(Sacos)	(carretada)
2 vrs x 1 1/2 vrs x 1/2vrs	5 -- 10	3
4 vrs x 3 vrs x 1 vrs	15 -- 18	4
Catarina	(Sacos)	(carretada)
2 vrs x 2 vrs x 1/2 vrs	4	1
5 vrs x 2 1/2 vrs x 1 vrs.	15	3

El cuadro anterior muestra el bajo rendimiento de algunos productores que producen cantidades mínimas de carbón. Estos productores son los que poseen un área menor a las 10 mz y presentan problemas de abastecimiento de leña por lo que recurren a recolectarla en fincas cercanas. El 10% de los productores en El Tule afirmaron presentar dificultades para conseguir leña, aún cuando las

características de la zona facilitan la recolección de leña por presentar terrenos planos, accesibles y dedicados a la agricultura, los productores perciben la escasez del recurso.

En Catarina el productor que saca 4 sacos por cada proceso cuenta a penas con 10mz, a él le resulta poco rentable la actividad porque asegura que el precio del saco no tiene su valor de trabajo. A la vez el otro productor produce 15 sacos por parva y cuenta con un área de 80mz lo que le permite sacar madera de su propiedad.

En promedio se viene produciendo 11 sacos en ambas comunidades que equivalen a un poco más de medio flete, tomando en cuenta que 1 flete es equivalente a 20 sacos. La capacidad de apilamiento en las parvas fluctúa entre 1 y 4 carretadas, el tiempo de duración dependerá de la capacidad de apilamiento en la parva. La dimensión promedio de una parva se puede observar en la figura 13.

La producción de carbón en las comunidades en estudio no es la actividad principal que se realiza, mas bien es complementaria a la agricultura, con el propósito de generar ingresos extras.



Figura 13: Parva de Carbón vegetal utilizada en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Otras zonas del país dedicadas a la producción del carbón con más recurso boscoso obtiene rendimientos más elevados, en Villa Carlos Fonseca la producción es de 15 a 25 sacos por proceso.

4.6.5-Especies utilizadas para la producción de carbón.

La determinación de las especies utilizadas se hizo tomando en cuenta las dos comunidades ya que los datos de ambas coincidían, como se observa en la figura 14.

La especie que se utiliza para producir carbón con mayor frecuencia es el Madero negro (*Gliricidia sepium*) con 21.4%, Guacimo de temero (*Guazuma ulmifolia*) con 19.1%, Jiñocuabo (*Bursera simarouba*) con 12%, comizuelo (*Acacia collinsii*) y Melero (*Thoinidium decandrum*) con 11.1%, Aromo (*Acacia famesiana*) con 6.7% los otros se reparten entre 20 especies diferentes que en promedio tienen un 1.5% de utilización y que suman un porcentaje de 30%. La figura 14 muestra la distribución de las especies usadas para fabricar carbón, el 30% de las especies restantes aparecen en el anexo 7.

Especies utilizadas en la producción de carbón

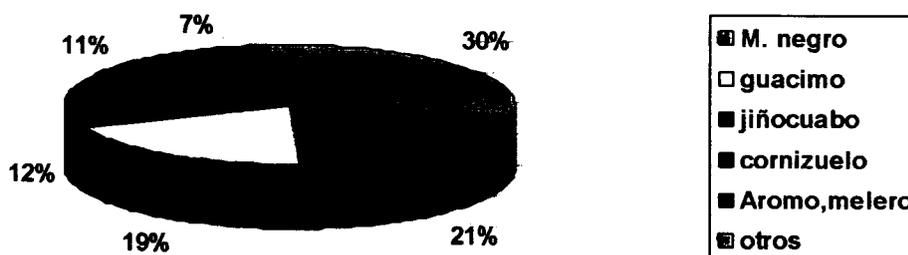


Figura 14. Especies arbóreas utilizadas para la producción de carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

4.6.6-Especies preferidas

Las especies preferidas para la producción de carbón en esta zona tienden a ser las mismas utilizadas para dicho proceso, presentando frecuencias similares, los pobladores manifiestan no hacer diferencias entre utilidad y preferencia, sino que se rigen por la amplia distribución y accesibilidad de los árboles encontrados en la zona. Siempre son predominantes el Madero negro (*Gliricidia sepium*) y el Guacimo (*Guazuma ulmifolia*).

4.7- COMERCIALIZACIÓN DE LEÑA Y CARBÓN

4.7.1-Comercialización de leña

El estudio realizado en ambas comunidades comprobó que no existe ningún índice de comercialización ni interno ni externo. Las transacciones que se realizan son a base de intercambios o trueques lo que genera un 100% de la población que no compra ni vende el producto, mas bien se regala o se recolecta en su totalidad.

Los consumidores acuden a las fincas con el permiso del propietario o sin el, además rebuscan en las zonas cercanas donde es posible encontrar rastrojos y ramas. En las dos comunidades hay un total de 6 pequeñas ventas y en ninguna de ellas se comercializa la leña.

4.7.2-los Motivos que impiden la comercialización de leña.

- La población total de las comarcas es de 486 habitantes, lo que no permite la comercialización.
- Los pobladores en su mayoría recolectan la leña para auto consumo.
- Las fincas presentan amplias áreas de tacotales y zonas en barbecho que facilitan la disponibilidad de leña y rastrojos para consumo diario.
- Los pobladores no tienen costumbre de comprar la leña, es por esto que las ventas no la comercializan.

4.7.3- Comercialización de carbón

La producción de carbón para fines comerciales es más evidente en la comunidad del Tule, los productores venden el carbón a los transeúntes interesados en comprarlo. Los pobladores del Tule actúan mas como intermediarios que como productores directos estos consiguen el carbón en comunidades como el Corozo y El Esquinín alejadas de la cabecera municipal y de la carretera.

La posición geográfica tanto del Tule como de Catarina ubicadas a orillas de la carretera a permitido un centro de acopio del carbón proveniente del interior de San Lorenzo, de los productores encuestados en El Tule que comercializan el carbón solo el 75% lo produce, además de comprarlo a otros productores.

El destino final del carbón es el Departamento de Chontales, comercializándose en ciudades como Juigalpa, Santo Tomás y Tecolostote.

De las 11 encuestas validas en la comunidad de Catarina solo se encontraron 2 productores de carbón, lo que refleja la poca comercialización y producción existente.

El carbón se vende en sacos sobre la carretera, los que se agrupan sobre una plataforma para mayor protección, que por lo general son llantas de automóviles y piedras grandes (figura 15), se puede vender por latas (1 saco de carbón contiene de 3 á 4 latas dependiendo del tamaño del saco), pero general mente se vende el saco o ½ saco.



Figura 15. Comercio del carbón sobre la carretera Managua - Juigalpa, en la comunidad de El Tule, San Lorenzo, 2004.

4.7.4 Flujos de comercialización

a) precio

Los precios resultaron variados hubo productores que manifestaron vender un saco por C\$ 30 o C\$ 40 otros vendían el saco por C\$ 50 alcanzando precios de C\$ 60, la variación de los precios depende de unos factores determinantes **EL flujo de comercialización** que suele darse de tres maneras diferentes:

- **En el primer caso** los productores de El Tule y Catarina actúan como intermediarios y van a traer el carbón a comunidades alejadas de la carretera donde compran a C\$ 35 el saco, luego lo transportan hasta el Tule y Catarina y es vendido a C\$ 50 sobre la carretera.
- **Productor --- Intermediario**, Los productores directos sacan el carbón desde los puntos de fabricación en sus comunidades y lo transportan hasta El Tule o Catarina vendiéndolo a C\$ 50 , luego es revendido a C\$ 65 por los comerciantes carboneros del Tule y Catarina.
- **Productor-- Mercado**, Es un canal directo en el cual el carbón se produce en las comunidades de El Tule y Catarina y luego es vendido en las carreteras a un precio que oscila entre C\$ 45 y C\$ 50 . Este método es el menos utilizado, debido a la falta de disposición de leña, solo se realiza cuando hay leña suficiente disponible.

b) Cantidad de venta

Un productor del Tule o de Catarina compra una cantidad promedio de 12 sacos al mes para venta, como resultado al año puede llegar a comercializar unos 150 sacos lo que equivale a 7 fletes aproximadamente.

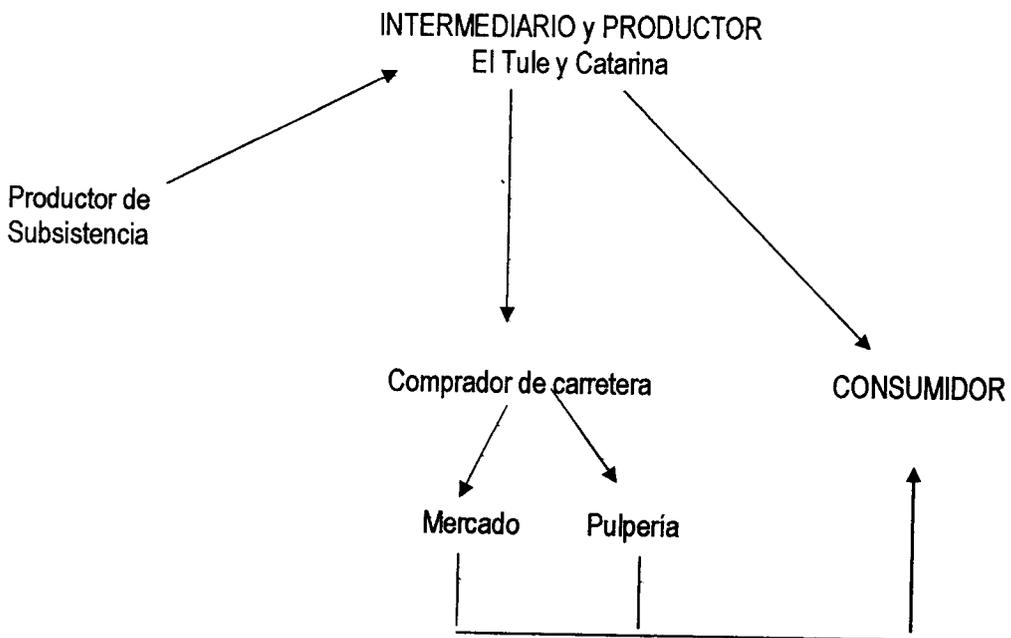


Figura 16. Flujos de comercialización de carbón en las comunidades del Tule y Catarina en San Lorenzo, Boaco. 2004.

V.- CONCLUSIONES

La leña es la principal fuente de energía utilizada para el consumo doméstico en las comunidades de El Tule y Catarina. EL 100% de la población la utiliza todo el año; en invierno se utilizan fuentes alternativas de energía, principalmente el gas Butano como medio de cocción de alimentos.

El consumo promedio de leña en El Tule es de 6.5 rajas corrientes de leña al día y en Catarina es de 6 rajas corrientes. No hay un uso generalizado de fogones mejorados, solo Catarina lo utiliza en un 7.1 %.

La leña se obtiene mediante la recolección en el Tule con un 68.8% y en Catarina con un 87.5%, la recolección se da en tacotales en un 50% para El Tule y un 90% para Catarina.

Según la preferencia los porcentajes de consumo son los siguientes: En El Tule se encontró *Gliricidia sepium* con un 30 %, *Guazuma ulmifolia* con 16%, luego *Calycophyllum candidissimum* y *Myrospermum frutescens* con 11 %. En Catarina *Gliricidia sepium* obtuvo un 79 % y *Myrospermum frutescens* 21 %. **Las especies utilizadas** en El Tule son las especies de preferencia con las mismas frecuencias de uso; en Catarina se encontró *Gliricidia sepium* (38 %), *Myrospermum frutescens* (23 %) y *Lysiloma sp* (15 %).

El carbón vegetal como suministro energético para la cocción de alimentos es de poco uso, principalmente en la comunidad de Catarina donde el 6.7 % de la población lo consume ocasionalmente, sin embargo el Tule muestra un poco más de aceptación con un 23.5 % de uso.

El 100% de los productores hacen uso de las parvas como método de carbonización, el proceso por este medio dura de 5 a 13 días dependiendo de la cantidad de leña, las dimensiones promedio de una parva son 3vrs x 2.25vrs x 0.75vrs de las que se obtienen en promedio de 10 a 15 sacos de carbón, ubicando a los fabricantes como productores de subsistencia con bajo rendimiento y poca rentabilidad.

Las especies usadas en la producción de carbón son *Gliricidia sepium* (30 %), *Guazuma ulmifolia* (19 %) y *Bursera simarouba* (12 %) principalmente, las que al mismo tiempo resultan de preferencia para los productores, lo que a determinado la implementación de estas especies es su distribución en la zona mayor que la de otras especies y sus cualidades aptas para la carbonización.

El precio del carbón esta determinado por la manera en que se presenta el flujo de comercialización en las comunidades, que se da de tres maneras diferentes, con precios que oscilan de C\$ 35 a C\$ 65.

VI.- RECOMENDACIONES

Implementar un programa de reforestación que cuente con la participación de la población y la participación de esta en todas las actividades a realizarse.

Realizar un vivero con especies de uso múltiple, características de la zona, principalmente leguminosas de las familias Mimosaceas y Fabaceas como el madero negro, quebracho, chiquirín y comizuelo que se pueden utilizar posteriormente en plantaciones energéticas y/o en diversos sistemas agroforestales.

Se deberán adecuar los sistemas agroforestales a las características particulares de cada productor, los que tengan áreas muy pequeñas podrán implementar cercas vivas, cortinas rompevientos y huertos caseros, los que tengan áreas mayores podrán incluir asociación de árboles con pastos o con cultivos.

Capacitar a los productores en el manejo mejorado de las parvas para incrementar el rendimiento en la producción de carbón utilizando cantidades óptimas de leña.

Capacitar a los pobladores en la fabricación de cocinas ahorradoras de leña, disminuyendo el número de aberturas del fogón y el escape del calor, produciendo una combustión más eficiente durante la cocción de los alimentos.

Promover la comercialización de la leña y fortalecer la comercialización del carbón, ampliando los mercados de distribución del producto.

VII.- BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar y De trinidad, 1998. Análisis del consumo Domestico de leña en la macro región del pacífico de Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua.
- Asociación para el Desarrollo Municipal (ADM), Alcaldía de San Lorenzo. 2003. Diagnóstico participativo del Municipio de San Lorenzo, Documento base para la formulación del plan estratégico participativo. Managua, Nicaragua.
- Byron Walsh, 1999. Sondeo del Impacto Ambiental de las áreas de extracción de leña comercial. Capitulo III. Estrategia para mejorar la Oferta y Eficiencia de la leña en el pacifico de Nicaragua. EMOLEP.
- CATIE, 1994. Estufa ahorradora de leña en el hogar rural. Validación y Construcción. Serie técnica No. 216. Turrialba, Costa Rica. Pág. 63.
- Comisión Nacional de Energía (CNE), 1999. Balance Energético Nacional. Dirección de Políticas Energéticas. Managua, Nicaragua.
- Comisión Nacional de Energía (CNE), 2001. Balance Energético Nacional. Dirección de Políticas Energéticas. Managua, Nicaragua.
- Comisión Nacional de Energía (CNE). 1999. Diagnostico del sector leñero comercial del pacifico de Nicaragua. Estrategia para mejorar la oferta y eficiencia de la leña en el pacifico de Nicaragua (EMOLEP). CATIE- PROLEÑA.
- FAO. 1983. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Métodos simples para fabricar carbón vegetal. Departamento Montes. Italia, Roma. Pág. 31-35.
- FAO 1984. Madera para producir energía. Informe sobre cuestiones forestales No. 1. Departamento de montes. Roma, Italia.
- IRENA/CATIE/ROCAP. 1981. Diagnóstico socio-económico sobre el consumo y producción de leña en fincas pequeñas. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía. Serie Técnica. Informe Técnico No. 21. Managua, Nicaragua 69 p.
- IRENA/CATIE/ROCAP. 1985. Abastecimiento y mercado de leña en América central. Estudio de casos. Turrialba, Costa Rica. 26 p.
- Instituto Nicaragüense de Energía (INE), 1990. Balance Energético Nacional, Dirección Nacional de Planificación y Dirección Energético. Managua, Nicaragua.
- Instituto Nicaragüense de Energía (INE), 1997. Balance Energético Nacional, Dirección de Normativas Departamento de Estadística. Managua Nicaragua.

- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), 2000. CENSO AGROPECUARIO. Departamento de Boaco, Municipio de San Lorenzo. Managua, Nicaragua.
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM), Asociación de Municipios de Nicaragua (AMUNIC). San Lorenzo Departamento de Boaco, Managua, Nicaragua. 1997.
- Jones y Otorola 1981. Diagnóstico socioeconómico sobre el consumo y producción de leña en fincas pequeñas. IRENA/ CATIE/ Oficina Regional para Programas Centroamericanos (ROCAP), N° 596-0089. Informe técnico N° 21. Turrialba, Costa Rica. 69 p.
- MARENA. 1994. Situación de la leña en Nicaragua. Servicio Forestal Nacional. Serie Aprovechamiento Forestal. Nota Técnica No. 44. 12 p.
- Mayorga y Urbina, 1993. Extracción, comercialización y consumo de leña en la Sub Cuenca D, Cuenca sur del Lago de Managua. Trabajo de Diploma. Escuela de Ciencias Forestales. UNA. Managua, Nicaragua.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Junio 2002. Guía de especies forestales de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- Monografía de países Volumen 12. 2002. Información para el desarrollo forestal sostenible. Estado de la información forestal en Nicaragua. Comisión Europea / FAO. Santiago, Chile.
- Navas S., 1993. Técnicas de producción y calidad del carbón vegetal en los robledales de altura de Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE). Turrialba.
- Pomared A C. Brenes E. Figueroa L. 1998. La industria de la madera en Nicaragua condiciones de competitividad. Agenda Centroamericana para el siglo XXI. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el desarrollo sostenible/ INCAE.
- PROLEÑA. 1999. La comercialización de la leña dentro de un marco sostenible (Memoria del Primer Foro Nacional sobre Energía de la Madera). pág 74 – 77.
- PROLEÑA — ESMAP — UNDP. 1999. Guía técnica de la carbonización. Managua, Nicaragua. Pág. 7
- Ramírez y Downs. 1995. Caracterización del consumo y comercialización de leña y carbón en el Municipio Villa Carlos Fonseca. Trabajo de Diploma. UNA. Managua, Región III.
- Reyes García M., 1983. Proyecto leña y fuentes alternas de energía. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente/ Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (IRENA/ CATIE).
- Reyes F., 1990. Análisis comparativo de dos métodos de producción de carbón vegetal. Trabajo de Diploma. Escuela de Ciencias Forestales (ECFOR), Universidad Nacional Agraria UNA. Managua Nicaragua.

- Salas E. J.B., 1993. Arboles de Nicaragua. Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). Nicaragua.
- Salas E. J.B; 2002. Biogeografía de Nicaragua. Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Managua.
- Tercero Víctor, (1997) Diagnóstico de la situación Forestal en Nicaragua. Proyecto EMOLEP. CATIE_PROLEÑA.
- Torres y Ulmos, 1990. Extracción, Comercialización y consumo en Rivas. Trabajo de Diploma. Escuela de Ciencias Forestales (ECFOR), Universidad Nacional Agraria UNA. Managua, Nicaragua. 43p.
- World Bank, 1998. Programa de modernización del Sector Dendroenergético en Nicaragua. Joint UNDP—Energy Sector Management Assistance.

AMÉLOS

Anexo 1: Encuesta a consumidores de leña y carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, región V.

I. DATOS GENERALES

Encuestador _____

Fecha _____ Número de encuesta _____

Región _____ Departamento _____

Municipio _____

Comarca _____

Nombre y apellido del consumidor

Dirección _____

No de personas/casa _____

Cuantos trabajan _____

En que trabajan _____

II. Consumo de leña

Cantidad de leña consumida por día:

Raja _____

Manejo _____

Marca _____

Carreta _____

Como obtiene la leña?

Comprada _____

Regalada _____

Recolectada _____

Otros _____

A que precio compra la leña ?

Raja _____
Manejo _____
Marca _____
Carreta _____

A quien le compra la leña ?

Carreta _____
Camión _____
Venta _____
Otros _____

Paga impuestos por la leña

Asociación _____
Alcaldía _____
I.N.A.F.O.R. _____
Otros _____

De que lugar procede la leña que compra ?

Siempre ha venido de ese lugar la leña ?

Si _____ No _____

Siempre ha recolectado la leña de ese lugar ?

Si _____ No _____

Porque ?

Recolecciona la leña todo el año

Si _____ No _____

En que época recolecciona mas leña ?

Que distancia tiene que recorrer para recolectar la leña ?

Las especies utilizadas actualmente son las mismas que antes ?

Si _____ No _____

Porque? _____

Cuales son las que prefieren ?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Porque? _____

Cuales son las especies que se utilizan actualmente?

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Porque?

Que tipo de cocina utiliza?

Fogón abierto _____
Fogón cerrado _____

Que otro tipo de energía utilizan para cocinar?

Gas butano _____
Kerosén _____
Carbón _____
Electricidad _____
Rastrojos _____
Ninguno _____

III. Consumo de carbón

Que cantidad de carbón consume al día?

Bolsa _____
Lata _____
Saco _____
Otros _____

A que precio la compra?

Bolsa _____
Lata _____
Saco _____
Otros _____

Anexo 2: Encuesta a productores de leña y carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, región V.

I. DATOS GENERALES

No. de encuesta _____ Fecha _____

Encuestador _____

Nombre y apellido del productor

Departamento _____ Municipio _____

Comarca _____

Dirección _____

No. de persona que viven en la casa _____

Tenencia de la tierra :

Propia _____

Estado _____

Alquilada _____

Otros _____

Que área posee : _____ Mz

A que las dedica:

Agricultura _____ Mz

Pasto _____ Mz

Tacotales _____ Mz

Bosque _____ Mz

Otros _____ Mz

II: Producción de leña

En que época produce leña:

Invierno _____ verano _____

De donde adquiere la leña?

Agrícolas _____
Potreros _____
Bosques _____
Tacotales _____
Desmontes _____
Bosques de galería _____
Cercas vivas _____
Madera caída _____
Otros _____

A que distancia esta la leña que produce?

De que lugares extrae la leña

Que métodos utiliza para extraer la leña

Que especies utiliza para la venta de leña?

porque? _____

Ha cambiado los lugares de extracción de leña en los últimos cinco años?

Si _____ No _____

Que especies utiliza como consumidor?

En que lugares venden la leña?

Panadería _____
Comunidad _____
Mercado _____
Otros _____

A como compra la leña?

A que precio vende la leña?

Siempre se ha dedicado a producir leña?

Si _____ No _____

Porque?

A que actividad se dedica en época lluviosa?

A que actividad se dedica en época seca?

Se ha hecho más difícil la obtención de leña en los últimos cinco años? Si _____

No _____

Porque _____

Paga impuestos por la actividad de extracción de leña?

Si _____ No _____

A que entidad se dirige:

Alcaldía _____

Asociaciones _____

I.N.A.F.O.R. _____

Otros _____

Tiene conocimiento de las leyes que debe cumplir en el proceso de extracción de leña?

Si _____ No _____

Tiene conocimientos de entidades que regulan el proceso de extracción de leña en la zona?

Si _____ No _____

Cuales son? _____

Que problemas tiene para la obtención de leña?

Que medios de transporte utiliza para obtener y trasladar la leña?

Ha aumentado el consumo de leña en los últimos cinco años?

II. Producción de carbono

Produce carbón? Si _____ No _____

Cuanto tiempo lleva la actividad de producir carbón?

Que especies utiliza para producir carbón?

Porque?

Que especies prefiere y porque?

En que época del año produce mas carbón?

Lluviosa _____ seca _____

Porque _____

Cual es la condición de la leña al momento de utilizarla para carbón?

Seca _____

Húmeda _____

Semi-húmeda _____

Otras _____

Que método utiliza para producir carbón?

Parvas _____

Hornos _____

Otros _____

De que lugares extraen la madera para hacer carbón?

Donde vende el carbón

Comunidad _____

Mercado _____

Otros _____

A que precio venden el carbón?

Flete _____

Saco _____

Parva _____

Bolsa _____

Cuantos sacos de carbón da una:

Parva _____

Homo _____

Que métodos utilizan para producir carbón?

Parvas _____

Hornos _____

Otros _____

Cual es el tamaño de la parva utilizada?.

Porque?

Paga impuestos por producir carbón?

Alcaldía _____

I.N.A.F.O.R. _____

Son accesibles los lugares donde extrae la madera para producir carbón?

Si _____ No _____

Porque?

Es rentable producir carbón?

Si _____ No _____

Porque?

Anexo 3. Formato de entrevista realizada a un productor de carbón de la comunidad de El Tule, San Lorenzo, Boaco, 2004.

I. PROCESO DE FABRICACIÓN

¿Cuales son los pasos en la fabricación del carbón?

¿Cuales la etapa más complicada?

¿Cuánto tiempo dura el proceso de carbonización?

¿Qué materiales utiliza para construir la parva? ¿Qué dimensiones presenta?

¿Cuál es el tamaño de la madera utilizada para la carbonización? ¿Dónde la obtiene?

¿Cuántos sacos obtiene generalmente del proceso de carbonización?

II. PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN

¿Dónde vende el carbón que fabrica? ¿Quién es el principal comprador

¿Cuántos carboneros hay en la zona?

¿Cuál es el precio de venta del carbón? ¿ En que unidades de medida lo vende?

Anexo 4: Lista de especies utilizadas por los pobladores de la comunidad de El Tule, para consumo de leña, 2004.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Quebracho	<i>Lysiloma spp</i>	Mimosaceae
Comizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Mimosaceae
Guanacaste negro	<i>Entherolobium ciclocarpum</i>	Mimosaceae
Frijolillo	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Anacardiaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrum</i>	Sapindaceae
Aromo	<i>Acacia far nesiana</i>	Mimosaceae
Copalchi	<i>Croton reflexifolius</i>	Euphorbiaceae
Chapemo	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Fabaceae
Espino de playa	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae
Brasil	<i>Haemathoxylum brasiletto</i>	Caesalpiniaceae
Ron Ron	<i>Astronium graveolens</i>	anacardiaceae
Cachito	<i>Acacia hinsii</i>	Mimosaceae
Chocoyo	<i>Diospyros nicaraquensis</i>	Ebanacea
Gülligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Sangredrigo	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae

Anexo 5: Lista de especies preferidas por los pobladores de la comunidad de El Tule para consumo de leña, 2004.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Madero negro	<i>Glirisdia sepium</i>	Fabaceae
Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Quebracho	<i>Lysiloma spp</i>	Mimosaceae
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Mimosaceae
Frijolillo	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Anacardiaceae
Copalchi	<i>Croton reflexifolius</i>	Euphorbiaceae
Guanacaste negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
Aromo	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Sangre drago	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae

Anexo 6. Lista de especies utilizadas por los pobladores de la comunidad de Catarina para consumo de Leña, 2004.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Madero negro	<i>Glirisdia sepium</i>	Fabaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Quebracho	<i>Lysiloma spp</i>	Mimosaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrum</i>	Sapindaceae
Copalchi	<i>Croton reflexifolius</i>	Euphorbiaceae
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Meleaceae
Chocoyo	<i>Diospyros nicaraquensis</i>	Ebenaceae
Cachito	<i>Acacia hindsii</i>	Mimosaceae
Ron Ron	<i>Astronium graveolens</i>	anacardiaceae
Palo de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Fabaceae

Anexo 7. Especies utilizadas para fabricar carbón en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco, 2004.

Todas estas especies tienen una frecuencia promedio de uso de 1,5%.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Madroño	<i>Calychopylum candidissimum</i>	Rubiaceae
Guanacaste negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
chiquirin	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Brasil	<i>Haemathoxylum brasiletto</i>	Caesalpiniaceae
Palo de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Fabaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Fabaceae
Sangredrigo	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae
Copalchi	<i>Croton reflexifolius</i>	Euphorbiaceae
Quebracho	<i>Lysiloma spp</i>	Mimosaceae
Ron Ron	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Cachito	<i>Acacia hinsii</i>	Mimosaceae
Tigüilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Guapinol	<i>Hymenea courbaril</i>	Caesalpiniaceae
Chocoyo	<i>Dyospyrus nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	Mimosaceae
Caoba del pacifico	<i>Swietenia humilis</i>	Meleaceae
Espino de playa	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae
Güiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Frijolillo	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	Anacardiaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae

Anexo 8. Conversiones realizadas para obtener consumos de leña en las comunidades de El Tule y Catarina, San Lorenzo, Boaco. 2004.

1. Para obtener la cantidad de rajas consumidas por día se les pregunto directamente a los pobladores en las encuestas que cantidad consumían diariamente por familia, lo que resulto ser 6 rajas por familia para Catarina y 6 rajas por familia para El Tule estas cantidades se dividieron entre el número promedio de habitantes por vivienda, que corresponde a 6 personas, obteniendo 1 raja/por persona/ día.
2. Para obtener el consumo total del municipio se multiplico el consumo promedio por vivienda 6 rajas/vivienda/día por la cantidad de viviendas en ambas comunidades, en Catarina hay un total de 51 viviendas dando como resultado 306 rajas consumidas/comunidad/día, mientras que en El Tule el total de casa son 45 dando como resultado un total de 292.5 rajas corrientes consumidas en la comunidad por día.
3. Los metros cúbicos sólidos se obtuvieron mediante la división del total de rajas corrientes en las comunidades entre 254 rajas corrientes que aproximadamente tiene un metro cúbico sólido, resultando 1.15 M³ sólidos para El Tule y 1.2 M³ sólidos para Catarina.
4. Los metros sólidos se dividen entre el factor de corrección que es 0.75 para convertirlos a metros cúbicos estéreos, resultando 1.5 M³ estéreos para El Tule y 1.6M³ estéreos para Catarina.
5. Para sacar la equivalencia en fletes se utilizan los M³ estéreos y se dividen entre 2.82 M³ estéreos que contienen un flete, resultando medio flete en ambas comunidades.
6. Para obtener la cantidad de árboles consumidos por día se dividió el consumo total/ día de 1.5 y 1.2 M³ sólidos entre 1.3 M³ sólido.(Un árbol es equivalente a 1 M³ sólido). Resultando un árbol por día.
7. Para sacar la tasa de deforestación se calculo el número de árboles consumidos por año, para esto se multiplico el número de árboles consumidos por día por el total de días del año, resultando 365 árboles consumidos por año. Para sacar los árboles consumidos por ha se tomaron como referencia las mediciones realizadas por Torres y Ulmos en 1990 en donde 1 Ha tiene una densidad aproximada de 200. Se dividió 365 árboles entre 200 árboles dando como resultado 1.8 Ha/ anuales.
8. Para sacar la tasa de deforestación se multiplico el total de ha consumidas por año (1.8) por 100 y luego se dividió entre el total de Ha por comunidades, obteniendo una tasa del 1.7% para El Tule y 3.2% para Catarina.

Anexo 9. Tabla de conversiones utilizadas en el manejo y comercialización de leña autorizadas por INAFOR.

unidades	marca	Carreta	1m3 sólido	1m3 estéreo	Raja grande	raja corriente	manejo	KG
Marca	1.0	1.7	1.8	2.4	286	420	900	1260
Carreta	0.8	1.0	1.3	1.9	227	333	714	1000
1m3 sólido	0.6	0.7	1.0	0.7	173	254	545	763
1m3 estéreo	---	---	1.4	1.0	---	---	---	534
Raja grande	---	---	---	---	1.0	1.5	3.1	4.4
Raja corriente	---	---	---	---	0.7	1.0	2.1	3.0
Manejo	---	---	---	---	0.3	0.5	1.0	1.4
Kilogramos	---	---	---	---	0.2	0.2	0.7	1.0