

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Facultad en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

**Escuela de Ingeniería Forestal**

## **“CONSUMO DE LEÑA EN EL AREA RURAL DEL CANTON COTACACHI Y PROPUESTA DE PLANTACIONES ENERGÉTICAS”**

Tesis de Ingeniero Forestal

**AUTORES:**

JORGE LUIS PAREDES NARVÁEZ

ROMEL SANTIAGO ROSERO CABRERA

**DIRECTOR:**

Ing. CARLOS AGUIRRE C. M. Sc.

Ibarra - Ecuador

2007

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Facultad en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

**Escuela de Ingeniería Forestal**

## **“CONSUMO DE LEÑA EN EL AREA RURAL DEL CANTON COTACACHI Y PROPUESTA DE PLANTACIONES ENERGÉTICAS”**

Tesis presentada al Comité Asesor como requisito parcial para obtener el título de  
**INGENIERIA FORESTAL**

### **APROBADA:**

Ing. Carlos Aguirre

**DIRECTOR**

Ing. Roberto Sánchez

**ASESOR**

Ing. Antonio Jaramillo

**ASESOR**

Ing. Raúl Arévalo

**ASESOR**

**Ibarra – Ecuador**

**2007**

## DEDICATORIA

*A DIOS Todo Poderoso, que a pesar de mis faltas, me ha dado todos los medios para poder cumplir uno de los objetivos de mi vida.*

*A mis Padres Gloria Magdalena y Marcelo Anibal por ser los medios de DIOS quienes con su esfuerzo y sacrificio incondicional han hecho posible mi objetivo y también su deseo y anhelo.*

*Jorge Luis*

## DEDICATORIA

*A DIOS, quien me ha dado la oportunidad de vivir y me guía por el camino del bien ayudándome cada día al levantarme para seguir triunfando en la vida.*

*A mis PADRES Romel y Edith, quienes con el infinito esfuerzo me han formado cada día para ser una persona de bien y exitosa en la vida.*

*A mi HIJA Helen Samanta, quien es la razón de superación y esfuerzo diario . . .*

*Romel Santiago*

## AGRADECIMIENTO

*a DIOS y a nuestros Padres . . .*

## INDICE GENERAL

### CAPITULO I

#### INTRODUCCIÓN

|              | <b>Págs.</b> |                                 |          |
|--------------|--------------|---------------------------------|----------|
| <b>1.2</b>   |              | <b>OBJETIVOS</b>                | <b>2</b> |
| <b>1.2.1</b> |              | Objetivo General                | 2        |
| <b>1.2.2</b> |              | Objetivos Específicos           | 2        |
| <b>1.3</b>   |              | <b>FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS</b> | <b>3</b> |
| <b>1.3.1</b> |              | Hipótesis nula                  | 3        |
| <b>1.3.2</b> |              | Hipótesis alternativa           | 3        |

### CAPITULO II

#### REVISIÓN DE LITERATURA

|                 |  |   |    |
|-----------------|--|---|----|
| <b>2.1</b>      |  | Crisis de la leña en el mundo   | 4  |
| <b>2.2</b>      |  | Bioenergía  | 5  |
| <b>2.2.1.</b>   |  | Protocolo de kyoto  | 7  |
| <b>2.2.2.</b>   |  | Balance Energético  | 7  |
| <b>2.3.</b>     |  | Consumo de leña en el Ecuador   | 9  |
| <b>2.3.1.</b>   |  | Consumo de leña en la Provincia de Imbabura                               | 11 |
| <b>2.3.1.1.</b> |  | Consumo de leña en el Cantón Pimampiro                                    | 11 |
| <b>2.3.1.2.</b> |  | Consumo de leña en el Cantón Otavalo                                      | 11 |
| <b>2.3.2.</b>   |  | Consumo de leña en la Provincia del Carchi                                | 12 |
| <b>2.3.2.1.</b> |  | Consumo de leña en el Cantón Bolívar                                      | 12 |
| <b>2.3.2.2.</b> |  | Consumo de leña en los Cantones Montúfar<br>y Huaca                       | 13 |
| <b>2.4.</b>     |  | Plantación de bosques   | 14 |
| <b>2.5.</b>     |  | Metas establecidas por el Plan nacional de<br>forestación y reforestación | 16 |
| <b>2.5.1.</b>   |  | Forestales  | 17 |

|        |   | <b>Págs.</b> |
|--------|---|--------------|
| 2.5.2. | Industriales y Comerciales                | 17           |
| 2.5.3. | Ambientales                               | 18           |
| 2.5.4. | Plantaciones de Protección y Conservación | 18           |
| 2.5.5. | Plantaciones Sociales y Agroforestales    | 18           |
| 2.5.6. | Plantaciones Industriales y Comerciales   | 20           |
| 2.5.7. | Bosques protectores                       | 20           |
| 2.6.   | Programa de Bosque Nativos Andinos        |              |
|        | PROBONA (link PROBONA)                    | 21           |

### **CAPITULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

|         |                                      |    |
|---------|--------------------------------------|----|
| 3.1     | Caracterización del área de estudio  | 22 |
| 3.1.1   | Descripción del espacio experimental | 22 |
| 3.1.1.1 | Ubicación Política                   | 22 |
| 3.1.1.2 | Ubicación Geográfica                 | 23 |
| 3.1.1.3 | Limites                              | 23 |
| 3.1.1.4 | Características Meteorológicas       | 26 |
| 3.1.1.5 | Clima                                | 26 |
| 3.2     | Materiales y equipos                 | 26 |
| 3.2.1   | Materiales de campo                  | 27 |
| 3.2.2   | Materiales de laboratorio            | 27 |
| 3.2.3   | Materiales de oficina                | 27 |
| 3.3     | Metodología                          | 28 |
| 3.3.1   | Factores de estudio                  | 28 |
| 3.3.2   | Población y espacio muestral         | 28 |
| 3.3.3   | Características del experimento      | 28 |
| 3.3.3.1 | Selección de los puntos de muestreo  | 29 |
| 3.3.3.2 | Sectorización del área               | 29 |
| 3.3.4   | Variables de estudio                 | 30 |
| 3.3.5   | Análisis estadístico                 | 30 |

|                  |   | <b>Págs.</b> |
|------------------|---|--------------|
| <b>3.4</b>       | Manejo específico de la investigación                                       | 31           |
| <b>3.4.1</b>     | Registro de la identificación poblacional objetivo                          | 31           |
| <b>3.4.2</b>     | Toma de datos   | 31           |
| <b>3.4.2.1</b>   | Duración de la toma de datos  | 31           |
| <b>3.4.3</b>     | Método para obtener el volumen de consumo                                   | 32           |
| <b>3.4.3.1</b>   | Volumen de consumo en metros cúbicos estéreos                               | 32           |
| <b>3.4.3.2</b>   | Factor de conversión de metros cúbicos estéreos<br>a metros cúbicos sólidos | 32           |
| <b>3.4.3.3</b>   | Volumen de consumo en metros cúbicos sólidos                                | 33           |
| <b>3.4.3.4</b>   | Consumo de leña en kilogramos   | 33           |
| <b>3.4.3.4.1</b> | Recolección de muestras   | 34           |
| <b>3.4.3.4.2</b> | Proceso de secado   | 34           |
| <b>3.4.3.4.3</b> | Determinación del peso específico seco al horno (PeSH)                      | 34           |
| <b>3.4.4</b>     | Especies de mayor demanda empleadas como leña                               | 35           |
| <b>3.4.4.1</b>   | Determinación de especies   | 35           |
| <b>3.4.4.2</b>   | Procedencia de las especies   | 36           |
| <b>3.4.5</b>     | Dietas alimenticias   | 36           |

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| <b>4.1</b>    | Especies forestales empleadas como leña | 37 |
| <b>4.1.1.</b> | Especies de mayor demanda               | 37 |
| <b>4.2.</b>   | Factor de conversión por zonas          | 38 |
| <b>4.3.</b>   | Consumo de leña                         | 38 |
| <b>4.3.1.</b> | Análisis estadístico                    | 39 |
| <b>4.4.</b>   | Dietas alimenticias a nivel de zona     | 40 |
| <b>4.5.</b>   | Tipos de cocina a nivel de zona         | 40 |
| <b>4.5.1.</b> | Cocina de tres piedras                  | 41 |
| <b>4.5.2.</b> | Cocina de varilla                       | 41 |
| <b>4.5.3.</b> | Fogón                                   | 42 |

|               |                                       | <b>Págs.</b> |
|---------------|---------------------------------------|--------------|
| <b>4.6.</b>   | Duración del combustible              | 42           |
| <b>4.6.1.</b> | Costo del combustible                 | 43           |
| <b>4.7.</b>   | Zona Uno                              | 43           |
| <b>4.7.1.</b> | Abastecimiento de leña                | 43           |
| <b>4.7.2.</b> | Tipos de cocina que utilizan leña     | 43           |
| <b>4.7.3.</b> | Combustible utilizado                 | 43           |
| <b>4.8.</b>   | Zona Dos                              | 44           |
| <b>4.8.1.</b> | Abastecimiento de leña                | 44           |
| <b>4.8.2.</b> | Tipos de cocina que utilizan leña     | 44           |
| <b>4.8.3.</b> | Combustible utilizado                 | 44           |
| <b>4.9.</b>   | Zona Tres                             | 44           |
| <b>4.9.1.</b> | Abastecimiento de leña                | 44           |
| <b>4.9.2.</b> | Tipos de cocina que utilizan leña     | 45           |
| <b>4.9.3.</b> | Combustible utilizado                 | 45           |
| <b>4.10</b>   | Propuesta de plantaciones energéticas | 48           |
| <b>4.11.</b>  | Flujo económico de la plantación      | 48           |

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN**

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| <b>5.1</b>   | Preferencia de leña en la zona rural              | 50 |
| <b>5.2</b>   | Factores determinantes para el consumo<br>de leña | 50 |
| <b>5.2.1</b> | Dieta alimenticia                                 | 50 |
| <b>5.2.2</b> | Tipo de cocina                                    | 51 |
| <b>5.2.3</b> | Duración del combustible                          | 51 |
| <b>5.2.4</b> | Costo del combustible                             | 52 |
| <b>5.2.5</b> | Peso específico de las especies                   | 52 |
| <b>5.3</b>   | Consumo de leña                                   | 52 |
| <b>5.4</b>   | Utilización de leña                               | 53 |
| <b>5.5</b>   | Plantaciones energéticas                          | 53 |

|                                       | <b>Págs.</b> |
|---------------------------------------|--------------|
| <b>CAPITULO VI</b>                    |              |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> | 54           |
| <b>CAPITULO VII</b>                   |              |
| <b>RESUMEN</b>                        | 56           |
| <b>CAPITULO VIII</b>                  |              |
| <b>SUMMARY</b>                        | 59           |
| <b>CAPITULO IX</b>                    |              |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                   | 62           |

## INDICE DE CUADROS

|                  | <b>Págs.</b>  |    |
|------------------|---|----|
| <b>Cuadro 1</b>  | Oferta de energía primaria en el periodo<br>1985 – 1996   | 8  |
| <b>Cuadro 2</b>  | Consumo de leña en el Cantón Pimampiro  | 11 |
| <b>Cuadro 3</b>  | Consumo de leña en el Cantón Otavalo  | 12 |
| <b>Cuadro 4</b>  | Consumo de leña en el Cantón Bolívar  | 13 |
| <b>Cuadro 5</b>  | Consumo de leña en los Cantones Montúfar<br>y Huaca   | 14 |
| <b>Cuadro 6</b>  | Distribución del área de estudio  | 22 |
| <b>Cuadro 7</b>  | Población residente y ocasional en las tres zonas<br>de estudio   | 23 |
| <b>Cuadro 8</b>  | Sectorización del área  | 30 |
| <b>Cuadro 9</b>  | Horario de secado   | 34 |
| <b>Cuadro 10</b> | Especies de mayor demanda empleadas<br>como leña.   | 37 |
| <b>Cuadro 11</b> | Factor de conversión por zonas  | 38 |
| <b>Cuadro 12</b> | Consumo de leña en m <sup>3</sup> estéreos, m <sup>3</sup> sólidos<br>y kg en las tres zonas del Cantón Cotacachi | 39 |
| <b>Cuadro 13</b> | Análisis estadístico de las tres zonas del<br>Cantón Cotacachi.   | 39 |
| <b>Cuadro 14</b> | Demanda anual de leña por zona, expresado<br>en Kg/año, Toneladas métricas/año y m <sup>3</sup> /año              | 40 |
| <b>Cuadro 15</b> | Abastecimiento de leña en las tres zonas de<br>estudio en metros cúbicos y porcentuales                           | 46 |
| <b>Cuadro 16</b> | Tipo de cocina de las tres zonas de<br>estudio y porcentual   | 47 |
| <b>Cuadro 17</b> | Tipo de combustible de las tres zonas de<br>estudio y porcentual  | 47 |

|  | <b>Págs.</b> |
|--|--------------|
| <b>Cuadro 18</b> Número de hectáreas y kilómetros a plantar por zona   | 48           |
| <b>Cuadro 19</b> Costos de establecimiento y manejo<br>de cercas vivas por año y total del arrea<br>rural del Cantón Cotacachi | 49           |
| <b>Cuadro 20</b> Costos de establecimiento y manejo de<br>plantaciones puras en el área rural del Cantón Cotacachi             | 49           |

## INDICE DE FIGURAS

|               |   | <b>Págs.</b> |
|---------------|---|--------------|
| <b>Fig.1</b>  | Oferta de energía primaria en el periodo<br>1985 – 1996 | 8            |
| <b>Fig. 2</b> | Mapa limítrofe del Cantón Cotacachi                     | 24           |
| <b>Fig. 3</b> | Mapa parroquial del Cantón Cotacachi                    | 25           |
| <b>Fig. 4</b> | Cocina de tres piedras                                  | 41           |
| <b>Fig. 5</b> | Cocina de varilla                                       | 41           |
| <b>Fig. 6</b> | Cocina de fogón.  | 42           |
| <b>Fig. 7</b> | Distribución de la población por sexo y etnia           | 67           |

## INDICE DE ANEXOS

|                 | <b>Págs.</b>  |
|-----------------|---|
| <b>Anexo 1</b>  | Distribución poblacional de las parroquias rurales de cantón Cotacachi y unidades familiares. 67  |
| <b>Anexo 2</b>  | Número de personas por zona de estudio 68   |
| <b>Anexo 3</b>  | Formulario para la encuesta 69  |
| <b>Anexo 4</b>  | Registro de identificación de las familias muestreadas 72   |
| <b>Anexo 5</b>  | Estimadores estadísticos de las unidades familiares 74  |
| <b>Anexo 6</b>  | Hoja de campo de la toma de datos 75  |
| <b>Anexo 7</b>  | Hoja de campo para la toma de datos para el cálculo del factor de conversión 76   |
| <b>Anexo 8</b>  | Peso específico verde, seco al aire, seco al horno y básico (gr/cm <sup>3</sup> ) de las muestras de madera 77                          |
| <b>Anexo 9</b>  | Especies empleadas como leña 79   |
| <b>Anexo 10</b> | Hoja de campo del registro de seguimiento de la dieta alimenticia 80  |
| <b>Anexo 11</b> | Datos del consumo de leña en estéreos, metros cúbicos y kilogramos de las familias muestreadas en el área rural del cantón Cotacachi 81 |
| <b>Anexo 12</b> | Costos de establecimiento y manejo de plantaciones en hileras 91  |
| <b>Anexo 13</b> | Costos de establecimiento y manejo de Plantaciones forestales 92  |
| <b>Anexo 14</b> | Flujo Económico del Establecimiento y mantenimiento de las cercas vivas Zona 1 93   |
| <b>Anexo 15</b> | Flujo Económico del Establecimiento y mantenimiento de las cercas vivas Zona 2 94   |

|  | <b>Págs.</b> |
|--|--------------|
| <b>Anexo 16</b> Flujo Económico del Establecimiento y mantenimiento de las cercas vivas Zona 3 | 95           |

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

El consumo de leña ha sido muy difundido por la gente que vive en el campo, por que a más de su bajo costo se encuentra al alcance de sus consumidores.

Las parroquias rurales del Cantón Cotacachi han utilizado para sus diferentes necesidades los recursos naturales renovables, especialmente para la cocción de alimentos, lo que ha impactado en menor o mayor grado la cobertura vegetal y preferentemente el recurso forestal

El gas es otra fuente de combustible no renovable, este recurso es muy probable que llegue a tener elevados costos por lo que en un futuro no muy lejano volveremos a utilizar la leña como combustible que este si es renovable.

La poca información y el mal manejo de este recurso a hecho que disminuya la producción de leña e impida que se hagan aprovechamientos en forma sostenible.

La falta de preocupación por parte del gobierno de turno en cuanto al asesoramiento técnico impide que se hagan restricciones al momento de realizar el aprovechamiento.

Con esta investigación se pretende generar información sobre el consumo actual y futuro que tienen las comunidades, y de alguna manera motivar a la gente sobre la importancia de forestar y reforestar con especies cuyas características sean las apropiadas para los suelos del área en estudio, así como también para la producción de material energético como la leña, necesarias para el diario vivir de las familias

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

Determinar el consumo de leña en el área rural del cantón Cotacachi y elaborar una propuesta de plantaciones energéticas con especies nativas y /o exóticas si el caso lo amerita.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las especies forestales de mayor demanda en el área de estudio, empleadas como leña para la producción de energía a nivel familiar y organización grupal.
- Reconocer el tipo de combustible que comúnmente utiliza la gente para la cocina, su frecuencia y relación con el consumo.
- Determinar las dietas alimenticias prototipo de las familias y su relación con el consumo de leña.
- Establecer el consumo de leña promedio por unidad familiar y per capita (por persona), expresado en estereos y/o metros cúbicos, y/o toneladas métricas.

- Definir propuesta de plantaciones energéticas en base a necesidades que obtengan los usuarios.

### **1.3. Formulación de hipótesis**

#### **1.3.1. Hipótesis nula**

**Ho:** Todas las familias que integran el área rural del Cantón Cotacachi consumen leña y es necesario establecer plantaciones energéticas.

#### **1.3.2. Hipótesis alternativa**

**Hi:** Pocas o ninguna familia que integra el área rural del Cantón Cotacachi consumen leña sino gas y otros combustibles, por lo que no es necesario el establecimiento de plantaciones energéticas.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA

#### 2.1. Crisis de la leña en el mundo

Alrededor del 50% de los 3.200 millones de toneladas de madera en todo el planeta se quema como combustible. En algunos lugares esta proporción llega a las cuatro quintas partes. Los subsaharianos consumen sólo el 2,7% de la energía mundial. El consumo eléctrico es 150 veces más pequeño que el de los países industrializados y la electrificación rural es inferior al 5 %. La media de consumo energético per cápita es de unos 1.500 kg equivalentes de petróleo, mientras que el Sahel no supera los 300 kg por habitante y año (en los Estados Unidos es de unos 8.000 kg y en Etiopía es de unos 25 kg). (*www.terra.org.*)

Por ejemplo, la ciudad de Madrid durante los años sesenta dobló su consumo energético per cápita de 0,5 toneladas equivalente de petróleo a 1 tonelada; actualmente, se sitúa en torno a las 2,5 toneladas. (27)

Las mujeres y los niños son los principales recolectores de leña como combustible para cocinar, la cual representa el 80% de la energía consumida en los hogares de los países en vías de desarrollo (un 40% en Latinoamérica, un 60% en África y un 80% en Asia). Las mujeres dedican entre 1 y 5 horas al suministro de leña. En Haití, el 98% de los árboles han sido talados para hacer fuego y cocinar; en Burkina Faso, el 90%. Una comunidad rural tipo de un país no desarrollado destina el 89% del consumo energético a la cocción de alimentos. Para la cocción se utiliza esencialmente leña, restos forestales y de los cultivos, excrementos y otros.

Curiosamente, en muchos de estos lugares la radiación solar es del orden de los 5,5 Kwh. /m<sup>2</sup> (27)

Los 1.756 millones de hectáreas de bosques tropicales censados en 1980 se han talado al ritmo de 11 millones anuales durante la década de los ochenta y 16 millones de hectáreas anuales durante los noventa, es decir, una superficie parecida a la de Portugal. La deforestación causada estrictamente por la tala de leña como combustible se calcula en unos 2'500 000 Ha/año. (27).

## **2.2. Bioenergía**

La leña fue la primera fuente de energía para el ser humano, y la más importante durante la mayor parte de su historia. Era muy asequible porque en muchas partes del mundo crecían grandes bosques. En los tiempos antiguos también se usaban algunas otras fuentes de energía que sólo se encontraban en zonas puntuales: asfalto, carbón y turba de depósitos superficiales, y petróleo procedente de filtraciones de yacimientos subterráneos. (*www.fao.org.*)

La situación cambió en la edad media cuando la leña se empezó a utilizar para fabricar carbón vegetal, que se empleaba para obtener metales a partir de sus menas. A medida que se talaban los bosques y disminuía la cantidad de leña disponible, en los comienzos de la Revolución Industrial, el carbón vegetal fue sustituido en la obtención de metales por el coque procedente del carbón. El carbón, que también se empezó a utilizar para propulsar las máquinas de vapor, se fue convirtiendo en la fuente de energía dominante a medida que avanzaba la Revolución Industrial.

El departamento de montes dice que las estadísticas sobre dendroenergía consisten principalmente en datos sobre consumo, producción, importación y exportación de leña y carbón vegetal. Actualmente, se utilizan las siguientes definiciones para compilar y presentar datos estadísticos sobre los combustibles de madera en el Anuario de Productos Forestales: (20)

Leña y carbón vegetal: Los productos comprendidos son la leña (de coníferas y de otras especies) y el equivalente de carbón vegetal en madera en rollo (utilizando un factor de 6,0 para convertir el peso en toneladas (t) en unidades de volumen sólido en metros cúbicos (MCU)). (20)

Leña: La madera en bruto (de troncos y ramas de los árboles) utilizada como combustible con fines tales como cocinar, calentarse o producir electricidad (de coníferas y otras especies). (20)

Carbón vegetal: Madera carbonizada mediante combustión parcial o aplicación de calor de una fuente externa. Se utiliza como combustible o para otros fines. Los datos se expresan en peso (Ton). (20)

En 1991, EUROSTAT presenta estadísticas sobre las energías renovables. Esta contiene información sobre bioenergía y está organizada según las siguientes categorías de usuarios: (20)

1. Producción de calor mediante la quema de leña en los hogares
2. Producción de calor en plantas térmicas de distrito mediante la quema de madera/residuos de madera/otros residuos sólidos
3. Producción de calor (exclusivamente) para su utilización en la industria mediante la quema de madera/residuos de madera/otros residuos sólidos
4. Producción de electricidad por el sistema público de suministro y por auto productores.

Los principales combustibles de madera se agrupan en las siguientes categorías:

- Madera
- Residuos

- Otros residuos sólidos, incluso: leña, residuos de madera (astillas, corteza y otros), licor negro, paja y otros residuos agrícolas.

Se han estimado también los usos de la biomasa/residuos totales, incluso RSM (Residuos Sólidos Municipales), la fermentación anaeróbica y la producción de biocombustible. (20)

### **2.2.1. Protocolo de Kyoto**

El Protocolo de Kyoto debe reconocer mejor los lazos existentes entre los usos del suelo y la biomasa, sobre todo la leña y el carbón vegetal, que son fuentes de energía clave para muchos países en desarrollo, según Ingmar Juergens, experto de la FAO en energías renovables ([www.pierre.antonios@fao.org](mailto:www.pierre.antonios@fao.org)).

Los países pobres que dependen en gran medida de la leña producida, recogida y utilizada de una forma no sostenible están excluidos de los pagos por carbono, que podrían ser muy útiles en la transición hacia sistemas de energía de biomasa caracterizados por el restablecimiento de los recursos naturales, un aire más limpio dentro de las casas y mejores medios de vida, añadió Juergens.

Para hacer todavía más difícil desarrollar proyectos combinados sobre el uso del suelo y la energía obtenida de los combustibles derivados de la madera y de la leña, los proyectos de reforestación en los países en desarrollo están excluidos del Sistema Europeo para el Intercambio de Emisiones (ETS), que representa uno de los mayores compradores en el mercado del carbono, señaló durante la reunión de Roma Bernhard Schlamadinger, científico que trabaja en el centro de investigación Joanneum, con sede en la ciudad austriaca de Graz. (22).

### **2.3.2. Balance Energético**

En el Cuadro 1, se presentan las cifras sobre el Balance de Energía Primaria en el período 1985 - 1996. Se puede apreciar el amplio predominio del Petróleo,

seguido actualmente por el Gas Asociado, la Biomasa (leña y otros combustibles), y el clarísimo segundo plano de la Hidroenergía (Cuadro 1 y Figura 1), que mantiene una tendencia estable a decreciente, después del ligero pico positivo que registró en 1991. (Aguilera, E.)

Tal como se observa, en el Balance Energético del Ecuador el aporte de las Fuentes de Energía Nuevas y Renovables, incluida la Geotermia, continúa siendo nulo.

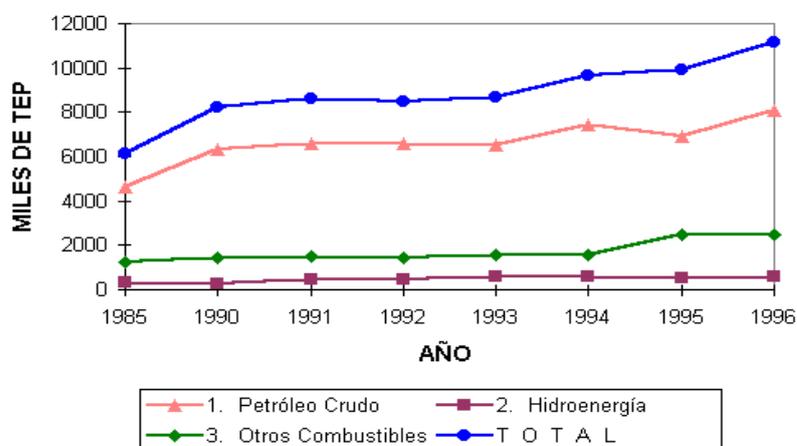
**Cuadro 1 Oferta de energía primaria en el periodo 1985 - 1996**

(En miles de toneladas de energía primaria TEP)

| ENERGETICO/AÑO/AÑO           | 1985        | 1990        | 1991        | 1992        | 1993        | 1994        | 1995        | 1996         |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>1. Petróleo Crudo</b>     | 4601        | 6330        | 6572        | 6560        | 6549        | 7462        | 6900        | 8070         |
| <b>2. Leña</b>               | 900         | 967         | 999         | 909         | 946         | 949         | 985         | 1017         |
| <b>3. Gas Asociado</b>       | 178         | 249         | 307         | 307         | 354         | 383         | 1287        | 1190         |
| <b>4. Hidroenergía</b>       | 313         | 279         | 489         | 476         | 559         | 582         | 496         | 610          |
| <b>5. Otros Combustibles</b> | 162         | 203         | 220         | 215         | 244         | 260         | 238         | 247          |
| <b>T O T A L</b>             | <b>6154</b> | <b>8228</b> | <b>8587</b> | <b>8467</b> | <b>8652</b> | <b>9636</b> | <b>9906</b> | <b>11134</b> |

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 1997

**Figura 1 Oferta de energía primaria en el periodo 1985 - 1996**



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 1997

La leña ha descendido al tercer lugar como fuente de energía primaria y su participación en el balance energético indica un marcado y significativo descenso, desde el 48% en 1970, 35% en 1975, 20% en 1984, hasta el actual 9%. Los principales consumidores de leña continúan siendo los hogares del sector rural (80%), seguido por la industria de los ladrillos y pequeñas panaderías. De cualquier forma, el actual consumo per cápita, de unos 2 kg/día, causa anualmente, la deforestación de unas 30.000 Ha. La Región Interandina, debido a su concentración poblacional, presión por el uso de la tierra y falta de alternativas accesibles a los sectores de consumo es la zona con mayores dificultades para el abastecimiento de este energético. (19)

El combustible para cocinar en el país tiene: leña/carbón (11%) y el gas (89%), el grupo indígena casi cuadruplica el uso de leña/carbón (43%) y reduce al 56% en el uso del gas. (19)

### **2.3. Consumo de leña en el Ecuador**

De acuerdo con COMAFORS e IPS (2001) e) consumo de leña en el sector rural crecerá hasta el año 2005 (último año del período de la proyección) de forma constante. En ese año, el consumo de leña en el sector rural superará las 4 millones de toneladas. (21)

La misma fuente señala que en el sector urbano, el consumo anual proyectado de leña durante el periodo será prácticamente el mismo y no superará las 550.000 toneladas.

El consumo industrial de leña será inferior al consumo urbano, sin superar en ningún año las 378 mil toneladas (consumo de alrededor de 10 veces menor al consumo en el sector rural).

La diferencia entre el consumo industrial y el consumo urbano se irá reduciendo durante cada período alcanzando el 42% en el año 2001, y el 40% en el 2005.

En Ecuador, la fuente energética para uso doméstico más utilizada es el gas licuado de petróleo. El país ha mantenido una clara política de subsidio de este producto, lo que ha resultado en una reducción de la demanda de leña para energía.

(21).

Como se mencionó inicialmente, hasta 1977, la leña tenía una participación de 30% en el consumo total de energía; sin embargo, en 1994 ese porcentaje disminuyó a 16,1%, con un crecimiento anual estimado de 2,3% para el período 1990-1994. (21).

El mismo autor cita que manteniéndose la política de subsidio al gas, lo que resulta en un alivio en la demanda de leña, y sin el desarrollo de energías alternativas, se espera que en el año 2005, la producción y consumo de leña sea de aproximadamente 5,14 millones de toneladas; es decir, entre 1996 y 2005, se estima que el incremento en la producción de leña será de 25% (crecimiento anual medio de 2,5%). (21).

En términos generales, la producción de leña tendrá un crecimiento anual mayor en volumen que la producción de desperdicios de madera y carbón. Este volumen anual será prácticamente el mismo durante el período comprendido entre los años 2001 -2005. (21).

El volumen producido de madera para energía al final del período de la proyección (año 2005), será aproximadamente 13% superior a aquel volumen de madera para energía producido en el año 2000. La producción, de leña constituirá alrededor del 94% de la producción de madera para energía en Ecuador (21).

### 2.3.1. Consumo de leña en la provincia de Imbabura

#### 2.3.1.1. Consumo de leña en el Cantón Pimampiro

Según (Aza 2006), se emplean para leña especies como: eucalipto (*Eucalytus globulus Labill*) y pino (*pinus radiata*) que representa el 45%; aliso (*Alnus acuminata H.B.K.*), chilca (*Baccharis macracantha H.B.K.*), amarillo (*Miconia spp*), matache (*Weinmania pinnata l.*) que representa el 55%.

El consumo depende del peso específico de las especies, dieta alimenticia, tipo de estufa, número de integrantes que oscila entre 2 a 9 personas; el primer valor corresponde a personas de la tercera edad que viven solas y el segundo a padres e hijos. (2)

**Cuadro 2 Consumo de leña en el Cantón Pimampiro**

| PIMAMPIRO           |        |
|---------------------|--------|
| m3 estéreos/per/día | 0.0068 |
| m3 sólidos/per/día  | 0.0043 |
| Kg/per/día          | 2.46   |

El área rural del Cantón Pimampiro requiere de 4374 m<sup>3</sup>/año para satisfacer esta demanda es necesario establecer 172 Has/año de plantaciones con un turno de 7 años para el eucalipto en plantación pura y 9 años para el aliso en cercas vivas. Para el manejo y establecimiento de las mismas se necesita la cantidad de 577271.25 USD. (2)

#### 2.3.1.2. Consumo de leña en el Cantón Otavalo

Según (Inga y Tehanga 2006), las especies de mayor demanda para leña son: Eucalipto (*Eucalytus globulus Labill*) 60%, chilca (*Baccharis macracantha H.B.K.*)15%, aliso (*Alnus acuminata H.B.K.*)10%, guarumo (*Cecropia spp*) 5%, sacha capulí (*Vallea stipulars*) 10%, judas (*Miconia spp*) 12%, mayo

(*Muehlenbeckia spp*) 12%, pumamaqui 10%, guandera (*Clusia spp*) 10%, insilgo (*Miconia spp*) 55%, espino (*Hesperemoles heterophylla*) 15%, palo amarillo (*Miconia spp*) 7%, Pungui (*Simplocos spp*) 3%, guatsy (*Fleshera spp*) 5%.

El consumo de leña por persona en estéreos, metros cúbicos y kilogramos llevados al día y al año son los siguientes:

**Cuadro 3 Consumo de leña en el Cantón Otavalo**

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| <b>m3 estéreos/per/año</b> | 4.69   |
| <b>m3 sólidos/per/año</b>  | 1.74   |
| <b>Kg/per/día</b>          | 2.38   |
| <b>Kg/per/año</b>          | 870.41 |
| <b>Ton m/fam/año</b>       | 3.47   |

La mayoría de las familias muestreadas ocupan leña y gas por la facilidad de obtención del combustible gas, y el resto de familias ocupa solo leña por tradición y/o costumbre y por la dificultad de obtener gas en las comunidades más lejanas y también la facilidad y acceso de obtener leña. (13)

El número de integrantes por familia se encuentra en un rango de 2 a 18 personas, porque en algunos casos en la misma casa viven hasta la tercera generación. Para la propuesta de plantaciones forestales con fines energéticos se determinó que el número de hectáreas a plantar es de 9161.7 Has con un costo de 6`686 854 USD en un turno de 8 años para satisfacer la demanda actual del consumo. (13),

### **2.3.2. Consumo de leña en la Provincia del Carchi**

#### **2.3.2.1. Consumo de leña en el Cantón Bolívar**

Según (Hernández 2006), la mayoría de las familias consumen leña y gas por la facilidad de obtener el combustible gas, ya sea caro o barato y el resto consumen leña por la tradición que tienen o por que no le permiten sus ingresos per cápita comprar el gas, además existe la facilidad que tienen en acceder a la leña.

El número de integrantes por familia oscila entre 2 y 7 miembros, esto se debe a que la mayoría de adultos salen a las grandes ciudades a trabajar y los niños se quedan con los padres. (11)

El consumo de leña por persona en metros cúbicos estéreos, metros cúbicos sólidos y kilogramos llevados al día y año son los siguientes:

**Cuadro 4 Consumo de leña en el Cantón Bolívar**

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| <b>m3 estéreos/per/día</b> | 0.004   |
| <b>m3 estéreos/per/año</b> | 1.349   |
| <b>m3 sólidos /per/día</b> | 0.002   |
| <b>m3 sólidos /per/año</b> | 0.845   |
| <b>Kg/per/día</b>          | 1.277   |
| <b>Kg/per/año</b>          | 465.936 |

Las especies que mas se utiliza en la actualidad es el eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*). (Esta especie la encontramos con mayor frecuencia en los campos tanto en cercas vivas o en plantaciones) y en menor proporción las siguientes: Arrayán (*Myrcianthes alatemifolia Benth*), Chilca (*Baccharis macracantha H.B.K.*), Espino (*Acacia macracantha Hum & Bompl*), Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis Seem*), Amarillo (*Miconia spp*). (11).

#### **2.3.2.2. Consumo de leña en los Cantones Montúfar y Huaca**

Según (Valencia 2006), la especie mayormente utilizada como combustible en los dos cantones es el eucalipto (*Eucalytus globulus Labill*) representando un 90%, mientras que el aliso (*Alnus acuminata H.B.K.*), chilca (*Baccharis macracantha H.B.K.*), Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis Seem*), amarillo (*Miconia spp*), punde (*Tournefortia scabrida H.B.K*), ubillo (*Aegiphila monticola Moldenke*), que representan el 10%.

En el área rural del Cantón Montúfar el consumo de leña es de 1.69 kg/per/día y mientras que para el Cantón Huaca el consumo de leña es de 2.05 kg/per/día. Este

consumo depende del peso específico de las especies, dieta alimenticia, tipo de estufa, número de integrantes que oscila entre 4 y 6 personas, uso (calefacción) y costumbres. (18)

**Cuadro 5 Consumo de leña en los Cantones Montúfar y Huaca**

| <b>CONSUMO</b>             | <b>HUACA</b> | <b>MONTUFAR</b> |
|----------------------------|--------------|-----------------|
| <b>m3 estéreos/per/día</b> | 0.0055       | 0.005           |
| <b>m3 estéreos/fam/día</b> | 0.02         | 0.023           |
| <b>m3 sólidos/per/día</b>  | 0.028        | 0.032           |
| <b>m3 sólidos/per/año</b>  | 1.096        | 0.919           |
| <b>Kg/per/día</b>          | 2.05         | 1.69            |
| <b>Kg/per/año</b>          | 743.65       | 590.7           |

Cabe destacar que el consumo de leña para la cocino de la comida de cerdos en el Cantón Montúfar es de 3.84 Kg/animal/día y en el Cantón Huaca es de 3.29 Kg/animal/día. (18)

Para satisfacer los requerimientos de leña del cantón Montúfar se necesita establecer 90 Has por año de plantaciones con un turno de 6 años. Con un costo de 474 594.80 USD, para el manejo y establecimiento de las mismas. Para el Cantón Huaca se necesita establecer 40 Has por año de plantaciones con un turno de 6 años, con un costo de 286 156.50 USD, para el manejo y establecimiento de las mismas. (18).

#### **2.4. Plantación de bosques**

Una ventaja del Ecuador es la elevada irradiación solar debido a su ubicación ecuatorial. Consideremos las plantaciones forestales. En Ecuador los árboles crecen tres a diez veces más rápido que en países con cuatro estaciones. Y en la forestación todo el trabajo se hace a mano. La sierra y costa del Ecuador tienen tres millones de hectáreas con vocación forestal que actualmente se encuentran sin uso, pero solo existen 65 mil hectáreas de bosques plantados. ([www.ambiente.gov.ec](http://www.ambiente.gov.ec))

La superficie sin uso apta para plantaciones forestales en la sierra y costa es de tres millones de hectáreas. Para el PLANFOR el potencial económico sustentable (o sea eterno) de esta actividad supera los 2.000 millones de dólares anuales. Este es el potencial económico directo. No incluye las industrias derivadas de la actividad forestal. (25)

Por lo tanto la actividad forestal podría convertirse en el primer rubro de exportación del país, superando largamente al ingreso petrolero. La siembra de bosques se realiza enteramente a mano. La actividad de siembra, corte y transporte daría empleo rentable directo a 200 mil personas según el PLANFOR, eliminando el desempleo en Ecuador y rompiendo uno de los ciclos viciosos del subdesarrollo. (25)

Además se reduciría la migración del campo a la ciudad. Los efectos multiplicadores de esta actividad debido a la creación de empleos y a la instalación de industrias afines (aserraderos, tratado de madera, astillas, pulpa, papel, cartón, aglomerados, enchapados, terciados, empaques, resinas, etc.) es evidente. La producción de metanol y metano a partir de la madera tendrán una importancia creciente a medida que se agotan las reservas mundiales de petróleo y gas.

Además los bosques protegen las ciudades y carreteras de deslaves, evitan la erosión del suelo, y absorben el dióxido de carbono que produce la industria y que amenaza calentar el planeta por el efecto invernadero. Solo por este rubro de "exportación de aire" los países de la Comunidad Económica Europea pagan 50 dólares por hectárea y año, lo que significa un ingreso adicional de 150 millones de dólares al año. Las plantas parásitas del bosque proveen alimentos (por ejemplo, hongos en bosques de pino) y químicos de interés industrial y farmacéutico.

Sin embargo, solo se han plantado 65 mil hectáreas de bosques en Ecuador. Esto se debe a que la siembra de árboles no puede competir con la tala indiscriminada no renovable de bosques naturales. La siembra de bosques será una realidad

cuando se logre imponer un manejo sustentable del recurso. Para ello la industria maderera debería pagar una contribución igual al costo de reforestación directamente al fondo de PLANFOR según consta en la ley forestal, y no a través de la cuenta única del estado. Además el gobierno debería asignar los fondos que por ley debe al PLANFOR. Una meta sería plantar tres millones de hectáreas en veinte años, o sea 150 mil hectáreas cada año. Según el PLANFOR el estado devuelve el 70% del costo de la siembra, lo que corresponde a una inversión (o "bono de la forestación") de solo ¡30 millones de dólares al año! En comparación, el bono de la solidaridad (necesario en las actuales circunstancias de desempleo) cuesta al estado 200 millones de dólares al año. (25)

En conclusión, el Ecuador tiene vocación forestal por su ubicación ecuatorial. La reforestación eliminaría el desempleo en el país. La explotación sustentable de bosques puede convertirse en el primer rubro de exportación. Para obtener esta riqueza renovable (o sea eterna) solo hace falta (1) imponer un manejo sustentable del recurso, y (2) realizar una modesta inversión y anunciar que el PLANFOR devolverá el 70% del costo de la siembra. La planificación y la base legal ya existen en el PLANFOR. ¡La plantación de bosques, y el Ecuador, tienen un futuro brillante.(25)

## **2.5. Metas establecidas por el Plan Nacional de Forestación y Reforestación**

Mediante la participación de la sociedad civil representado por el sector ambientalista, el sector industrial y el gubernamental, El Ministerio del Ambiente bajo la supervisión y coordinación técnica de la Dirección Nacional Forestal se encuentra estructurando el " Plan Nacional de Forestación y Reforestación", el mismo que para su ejecución e implementación se constituirá en política de estado que permita consolidar el desarrollo del sector forestal: sobre la base de la demanda de materia prima para la industria forestal, las necesidades de las comunidades locales vinculadas al Manejo Comunitario de Recursos Naturales y el establecimiento de plantaciones con fines de conservación y protección. . (25)

La forestación y reforestación fueron siempre consideradas como prioridades en los marcos jurídicos y de políticas del país. Sin embargo, los avances no han sido suficientes, no solamente para compensar la deforestación, sino para insertar al Ecuador en el rol de los países forestales emergentes en la América Latina.

La experiencia en actividades de forestación y reforestación en Ecuador, en el pasado fueron evidenciadas a través de planes y programas, como ejemplo se cita el PLAN BOSQUE, que entre 1985 y 1989 logró reforestar 13 mil ha (cerca de 2,6 mil ha al año), el PLANFOR, otro ejemplo de plan nacional forestal que ha reforestado alrededor de 65 mil ha entre 1993, cuando fue expedido, hasta 1996, siendo la meta inicial plantar 100 mil ha en cuatro años. Con el Proyecto BID 808, entre 1991 y 1996, se plantaron 17 mil ha. Tales iniciativas lograron establecer un total de 95 mil ha. Por otro lado, informaciones secundarias consideran que el país cuenta actualmente con un total de 164 mil ha de plantaciones forestales. (25)

Más recientemente, con el cambio de Gobierno en el 2003, se inició en el país, un proceso tendiente a cumplir con la obligación establecida en la Ley Forestal, relacionada con la formulación de un plan de ámbito nacional para actividades de forestación y reforestación, el Plan Nacional de Forestación y Reforestación PNFR. Originalmente el PNFR fue diseñado para atender a determinadas metas, definidas de acuerdo a aspectos: forestales, industriales y comerciales, y ambientales. En la secuencia se presentan las metas establecidas por el PNFR. (25)

### **2.5.2. Forestales**

Se estima alrededor de 1'000 000 de hectáreas de patrimonio forestal en un tiempo de 20 años. (25)

### **2.5.2. Industriales y Comerciales**

Alrededor de 11'000 000 millones de metros cúbicos de madera de plantaciones manejadas para el mercado nacional e internacional; y Aproximadamente 2,4 millones de metros cúbicos de madera de plantaciones para papel y cartón. (25)

### **2.5.7. Ambientales**

Recuperar suelos deteriorados; Área permanente de 636 mil hectáreas, generadora de servicios ambientales; Captura de carbono; y Protección de cuencas, obras civiles (generación eléctrica y riego) en riesgo. (25)

### **2.5.8. Plantaciones de Protección y Conservación**

El objetivo mayor de este programa, es la recuperación de tierras forestales degradadas así como proteger los recursos naturales y las obras públicas; mediante actividades de: forestación, reforestación y manejo de los bosques secundarios con fines de protección, conservación para propiciar usos, bienes y servicios. En este contexto, fueron priorizadas para dicho programa alrededor de 120 mil ha de tierras, es decir, un 20% más por encima de la meta inicial del PNFR. De ese total, cerca de 59% (70,4 mil ha) está ubicada en la Sierra Central. Las provincias de Pichincha (35,8 mil ha), Cotopaxi (10,6 mil ha), Imbabura (9,0 mil ha), Tungurahua (5,7 mil ha) y Chimborazo (3,2 mil ha) fueron las principales representantes. En la Amazonía fueron priorizados cerca de 30 mil ha para este programa. En ese caso, Napo (14,2 mil ha), Pastaza (8,3 mil ha), Sucumbíos (3,6 mil ha) y Orellana (2,9 mil ha) fueron las provincias que presentaron tierras con condiciones similares a las requeridas por ese programa. Por otro lado, en la región de la Costa, donde se priorizó un total de 19 mil ha, la provincia de Esmeraldas contiene la mayor porción (15,3 mil ha), mientras que: Guayas y Manabí cada una abarcaran cerca de 1,8 mil ha. (25)

### **2.5.9. Plantaciones Sociales y Agroforestales**

El programa establece como objetivo general la contribución al manejo sustentable de los recursos forestales y seguridad alimentaria de la población ecuatoriana y desarrollar capacidades locales con equidad para el manejo comunitario de los recursos forestales. Para tal programa, la macro zonificación forestal ha priorizado cerca de 188 mil ha, o 25% más del originalmente propuesto por el PNFR. En términos de distribución, en la región Amazónica está ubicado poco más de 61% (115 mil ha) del total, más específicamente en Orellana (45,7 mil ha), Pastaza (30,2 mil ha), Sucumbíos (16,5 mil ha), Morona Santiago (12,4 mil ha) y Napo (10,2 mil ha). La Costa tiene ubicado cerca de 29% del total previsto por el programa, es decir, poco más de 54,6 mil ha. De esos, Esmeraldas, Manabí, Los Ríos y Guayas han recibido las más grandes superficies, respectivamente: 32,9 mil ha; 13,6 mil ha; 4,2 mil ha y 3,9 mil ha. (25)

Considerándose para la región de la sierra, esta ha totalizado 17,8 mil ha de tierras para plantaciones sociales y agroforestería. Loja e Imbabura, con cerca de 4,55 mil ha cada provincia fueron las principales representantes. (25)

#### **2.5.10. Plantaciones Industriales y Comerciales**

El programa de plantaciones industriales y comerciales establece como objetivo general el incremento del área de plantaciones forestales con especies nativas y exóticas que provean de materia prima suficiente y de buena calidad, a la industria y al mercado nacional e internacional, dinamizando la economía del subsector forestal y de los actores involucrados en la ejecución de tales plantaciones. (25)

Aunque el PNFR original, prevé el establecimiento de 750 mil ha en el país, la macro zonificación forestal ha priorizado un total alrededor de 3,4 millones de ha, distribuidos en poco más de 1,8 millones de ha en la Costa, 1,1 millones de ha en la Sierra, 0,43 millones de ha en la Amazonía y 0,032 millones de ha en áreas no delimitadas. En términos de localización de las tierras priorizadas para este programa, las siguientes provincias fueron las principales: (25)

**Costa:**

- Esmeraldas (554 mil ha);
- Manabí (483 mil ha);
- Guayas (417 mil ha);
- Los Ríos (242 mil ha);
- Otras (104 mil ha).

**Sierra:**

- Loja (208 mil ha);
- Pichincha (190 mil ha);
- Azuay (147 mil ha);
- Cotopaxi (124 mil ha);
- Otras (431 mil ha).

**Amazonía:**

- Pastaza (105 mil ha);
- Sucumbíos (105 mil ha);
- Napo (67 mil ha);
- Orellana (66 mil ha);
- Otras (87 mil ha).

**No delimitadas:**

- La Concordia (23 mil ha);
- Otras (9 mil ha).

**2.5.7. Bosques protectores**

Los bosques protectores son considerados todas aquellas formaciones vegetales, naturales que están localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas, o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestres. (25)

## **2.6. Programa de bosque nativos andinos PROBONA (link PROBONA)**

Representa en esencia más que un proyecto estrictamente forestal, pues, define una visión integradora de los recursos naturales de manera particular una articulación entre la cobertura forestal y el agua, siendo su fortaleza el relacionar el ecosistema forestal con el agro ecosistema circundante. (25)

El Programa es un conjunto creciente de actores públicos y privados concertados que ha generado una corriente de pensamiento y acciones en el tema de los Bosques Nativos Andinos BNA, lo que ha incidido en la definición de políticas, habiendo logrado la estabilización de la frontera agropecuaria mediante el mejoramiento de los sistemas de producción campesinos. (25)

El MAE actúa como contraparte del programa, por ende también es miembro del Directorio, la delegación de su participación ha sido a través de la DNF, de esta manera las opiniones y el análisis crítico como ente especializado en el tema ha sido importante para el cumplimiento de los objetivos. (25)

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Caracterización del área de estudio

##### 3.1.1 Descripción del área experimental

###### 3.1.1.1 Ubicación política

La zona de estudio se encuentra ubicada en:

**Provincia** : Imbabura (Fig. 2)

**Cantón** : Cotacachi (Fig. 3)

El área de investigación esta compuesta por las parroquias rurales distribuidas en comunidades en el cuadro siguiente:

**Cuadro 6 Distribución Del Área De Estudio**

| <b>PARROQUIAS RURALES</b>        | <b>COMUNIDADES</b>  | <b>POBLACION</b> |
|----------------------------------|---|------------------|
| <b>APUELA</b>                    | Pueblo Viejo  | 1909             |
| <b>GARCIA MORENO</b>             | Aguagrún, la playa, la Esperanza, Llurimaguas, San Carlos, Santa Alicia | 4682             |
| <b>IMANTAG</b>                   | Ambi Grande, Anrabí Grande<br>El Morlán                                 | 4660             |
| <b>PENAHERRERA</b>               | El Cristal  | 1999             |
| <b>PLAZA GUTIERREZ</b>           | La Palma, Plaza Gutiérrez   | 653              |
| <b>QUIROGA</b>                   | Achupallas, Cuicocha  | 5561             |
| <b>SEIS DE JULIO DE CUELLAJE</b> | Cuellaje  | 1903             |
| <b>VACAS GALINDO</b>             | Baratillo   | 846              |

**Fuente: INEC 2001. VI Censo de población y V de vivienda.**

Cabe destacar que con el propósito de convertir la medida de volumen a peso fue necesario calcular el peso específico seco al horno de 16 especies más otras 11 especies que en el estudio de Dávila 2003, y Valencia 2006, fueron ya determinados.

#### **4.2. Factor de conversión por zonas**

Para la transformación del consumo de leña expresado en estereos a m<sup>3</sup> se determinó el factor de conversión de cada zona de estudio que se lo muestra en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 11 Factor de Conversión por Zonas**

| <b>ZONA</b> | <b>FACTOR DE CONVERSION</b> |
|-------------|-----------------------------|
| <b>1</b>    | 0.494                       |
| <b>2</b>    | 0.483                       |
| <b>3</b>    | 0.434                       |

#### **4.3. Consumo de leña**

El consumo de leña en el área rural del Cantón Cotacachi se presenta en el Cuadro 12. En él se observan los cálculos de volumen estèreo, metro cúbico, y kilogramo persona día; unidad familiar por día y año. Estos resultados fueron necesarios expresarlos así con la finalidad de llegar a estimar el consumo anual de la población en las tres zonas de estudio, que luego de expandir la muestra, se obtuvo el requerimiento anual de leña; seguidamente se proyectó a través del tiempo, para determinar los requerimientos del área de plantación que a futuro serán zonas de abastecimiento continuo a la población del área rural del Cantón Cotacachi.

El Anexo 11 contiene la información en detalle sobre las tres zonas con sus respectivos puntos de muestreo desagregados en unidades familiares, con el numero de integrantes; tipo de cocina; meses de observación; así como la respectiva cuantificación expresada en, estèreo/persona/día; metro

cúbico/persona/día; para al final calcular el valor correspondiente al consumo diario expresado en kilogramos por persona.

**Cuadro 12 Consumo de leña en m<sup>3</sup> estéreos, m<sup>3</sup> sólidos y kg en las tres zonas del Cantón Cotacachi**

| CONSUMO                                   | PARROQUIAS |        |        |
|---|------------|--------|--------|
|   | ZONA 1     | ZONA 2 | ZONA 3 |
| <b>m<sup>3</sup> estéreos/persona/día</b> | 0.0058     | 0.0093 | 0.0064 |
| <b>m<sup>3</sup> estéreos/persona/año</b> | 2.1059     | 3.3792 | 2.3449 |
| <b>m<sup>3</sup> sólidos/persona/día</b>  | 0.0029     | 0.0045 | 0.0028 |
| <b>m<sup>3</sup> sólidos /persona/año</b> | 1.6322     | 1.0403 | 1.0177 |
| <b>m<sup>3</sup> sólidos /familia/día</b> | 0.0399     | 0.0760 | 0.0697 |
| <b>Kg/persona/día</b>                     | 1.3396     | 2.5936 | 2.2584 |

#### 4.3.1. Análisis estadístico

Se realizó el análisis de información recopilada a nivel de cada una de las zonas determinadas en el numeral 3.3.3.2, Cuadro 8. Los estimadores estadísticos se presentan en el Cuadro 13, estos valores corresponden al consumo expresado en kilogramos por persona y por día:

**Cuadro 13 Análisis Estadístico de las tres Zonas del Cantón Cotacachi**

| ESTIMADORES ESTADISTICOS | ZONA 1<br>Kg/per/día | ZONA 2<br>Kg/per/día | ZONA 3<br>Kg/per/día |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $^a \bar{x}$             | 1.340                | 2.594                | 2.258                |
| $N$                      | 84                   | 102                  | 150                  |
| $S^2$                    | 0.958                | 2.711                | 2.354                |
| $S$                      | 0.979                | 1.647                | 1.534                |
| $S \bar{x}$              | 0.107                | 0.163                | 0.125                |
| $Li$                     | 1.07                 | 2.17                 | 1.94                 |
| $Ls$                     | 1.61                 | 3.01                 | 2.58                 |

<sup>a</sup> El valor medio corresponde al número de visitas realizadas en 6 meses de recolección de información.

En el cuadro precedente se puede observar que los niveles de consumo están en el orden de 1.07 a 1.61 Kg/per/día Zona 1, y 2.17 a 3.01 Kg/per/día Zona 2. Estas notorias diferencias en el consumo de leña probablemente se deben a la dieta alimenticia así como el tipo de cocina.

Para calcular la demanda por zona y darle una consistencia al cálculo de consumo se utilizó el límite superior de la media, multiplicado por el número de personas por zona. Cuadro 14.

**Cuadro 14 Demanda anual de leña por zona, expresado en kg/año, toneladas métricas/año y m3/año**

| ZONA | Kg/año      | Ton.métricas/año | %    | M3/año    |
|------|-------------|------------------|------|-----------|
| 1    | 2 595 650.1 | 2 595.7          | 16.3 | 3 204.506 |
| 2    | 5 674 527.3 | 5 674.5          | 35.6 | 7 005.589 |
| 3    | 7 690 863.9 | 7 690.9          | 48.1 | 9 494.894 |

#### 4.4. Dietas alimenticias a nivel de zona

La dieta alimenticia de los habitantes de la Zona uno y dos del Cantón Cotacachi esta constituida en su mayor parte por plátano, yuca, granos secos y/o tiernos como: arveja, fréjol, maíz, mote, etc. Mientras que en la Zona tres la dieta alimenticia consiste en granos, cebada, chuchuca\* y papa. En el Anexo 8 se detalla los tipos de alimentos que se consumen en las tres Zonas ya descritas

#### 4.5. Tipos de cocina de leña a nivel de zona

Durante la investigación se determinó que en la zona uno y dos del área rural del Cantón Cotacachi utilizan tres tipos de cocina (Fogón, varilla y tres piedras), y en la zona tres se utilizan dos tipos de cocina (varilla y tres piedras).

---

\* Chuchuca: Define al maíz cocinado, seco y molido.

#### **4.5.1. Cocina de tres piedras**

Este tipo de estufa está conformada por tres piedras, dispuestas a manera de vértices de un triángulo, de un tamaño similar en las cuales se apoya el recipiente donde se cocina los alimentos, y los espacios que quedan entre piedra y piedra sirven para el abastecimiento de leña y entrada de aire para la combustión.

**Fig. 4 Cocina de tres piedras**



#### **4.5.2. Cocina de varilla**

Este otro tipo de cocina esta conformada por una parrilla metálica en la cual se coloca la olla o recipiente en la que se va ha realizar la cocci3n de los alimentos, la misma que es sostenida en sus extremos por alg3n apoyo, quedando un espacio libre para el abastecimiento de leña.

**Fig. 5 Cocina de varilla**



### **4.5.3. Fogón**

Este tipo de estufa es una especie de horno que está constituido por una estructura de cemento y ladrillo con uno o dos huecos llamados fogones, ubicados en la parte superior donde se colocan los recipientes para la cocción de alimentos, y en la parte inferior existe un espacio donde se coloca la leña, además tiene un desfogue del humo (chimenea) que es causado por la combustión.

**Fig. 6 Cocina de Fogón**



### **4.6. Duración del combustible**

Considerando que una carga constituya un metro cúbico de leña, se determinó lo siguiente:

Las personas que utilizan solo leña la carga dura aproximadamente tres semanas y las personas que utilizan leña y gas de cinco a seis semanas, mientras que el cilindro de gas dura de uno a dos meses. Esta información corresponde a las tres zonas estudiadas.

#### **4.6.1. Costo del combustible**

La zona tres correspondiente a las Parroquias de Imantag y Quiroga del Cantón Cotacachi, el costo por m<sup>3</sup> de leña es de 6 a 8 dólares.

En las comunidades lejanas de la zona urbana el precio del cilindro de gas tiene un valor alrededor de los 2.50 dólares, y en las zonas cercanas entre 1.60 y 2.00 dólares.

#### **4.7. Zona Uno**

##### **4.7.1. Abastecimiento de leña**

En el Cuadro 15 se muestran los lugares de abastecimiento de leña en la zona uno, del área rural del Cantón Cotacachi, cuya distribución porcentual se observa en el cuadro antes referido, que es producto de la información recopilada en las parroquias de García Moreno y Vacas Galindo, y expresa que el mayor abastecimiento de leña lo tienen de Otros sitios (57.89%), seguido de Bosque propio (31.59%), bosque comunal y obsequio (5.26%).

##### **4.7.2. Tipos de cocina que utilizan leña**

En el Cuadro 16 se observa el tipo de cocina que utilizan en la Zona Uno, del cual se desprende que la cocina de mayor uso es la de tres piedras (46.66%), la cocina de fogón y varilla con un (26.67%)

##### **4.7.3. Combustible utilizado**

En el Cuadro 17 el uso de solamente leña es de un (13.33%), debido a la dificultad de adquisición de gas, pobreza, costumbre de la utilización de leña, calefacción, y cocción de alimentos duros (granos); y la combinación de leña y gas es de un (86.67%) del cual el (47.67%) es leña y el (39%) es gas.

## **4.8. Zona Dos**

### **4.8.1. Abastecimiento de leña**

En el Cuadro 15 se muestran los lugares de abastecimiento de leña en la Zona dos integrada por las parroquias rurales, Apuela, Peñaherrera, Plaza Gutiérrez, Seis de Julio de Cuellaje. En este cuadro expresa que del bosque propio se obtiene la mayor cantidad de leña (58.72%), abastecimiento de otros sitios (30.16%), bosque natural (11.12%), y por medio de la compra (4.76%)

### **4.8.2. Tipos de cocina que utilizan leña**

En el Cuadro 16 se observa el tipo de cocina que utilizan en la Zona Dos, del cual se determinó que la cocina de mayor uso es el Fogón (60.00%), seguida de la de varilla con un (33.33%), y por último la cocina de tres piedras (6.67%).

### **4.8.3. Combustible utilizado**

Al igual que en la Zona Uno, se determinó que los tipos de combustibles utilizados en la Zona Dos, es la combinación de leña y gas en un (84.44 %) del cual el (59.11%) es leña y el (25.33%) es gas, y solamente leña es de (15.56 %). Cuadro 17.

## **4.9. Zona Tres**

### **4.9.1. Abastecimiento de leña**

En el Cuadro 15 se muestra los lugares de abastecimiento de la Zona Tres integrada por las parroquias rurales de, Quiroga e Imantag, y expresa que el mayor abastecimiento de leña lo tienen de Otros sitios (44.96%), seguido de Bosque plantado (29.58%), Bosque natural (15.20%), Bosque propio (6.50%), y de la compra (4.76%).

#### **4.9.2. Tipos de cocina que utilizan leña**

En el Cuadro 16 se observa el tipo de cocina que utilizan en la Zona Tres, del cual se observa que la cocina de mayor uso es de varilla (80.00%), y tres piedras en un (20.00%).

#### **4.9.3. Combustible utilizado**

En el Cuadro 17 el uso de solamente leña es de un (44 %), debido a la dificultad de adquisición de gas, pobreza, costumbre de la utilización de leña, calefacción, y cocción de alimentos duros (granos); y la combinación de leña y gas en un (56 %) del cual es (28.00%) es leña y el (28.00%) es gas.

**Cuadro 15 Abastecimiento de leña en las tres zonas de estudio en metros cúbicos y porcentuales**

| <b>SITIOS DE ABASTECIMIENTO</b>       | <b>ZONA 1</b> |          | <b>ZONA 2</b> |          | <b>ZONA 3</b> |          |
|---------------------------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|
|                                       | <b>m3</b>     | <b>%</b> | <b>m3</b>     | <b>%</b> | <b>m3</b>     | <b>%</b> |
| <b>Bosque natural</b>                 | —             | —        | 779.022       | 11.12    | 1 443.224     | 15.20    |
| <b>Bosque comunal</b>                 | 168.557       | 5.26     | —             | —        | —             | —        |
| <b>Bosque propio</b>                  | 1 012.303     | 31.59    | 4 113.682     | 58.72    | 617.168       | 6.50     |
| <b>Bosque plantado</b>                | —             | —        | —             | —        | 2 808.589     | 29.58    |
| <b>Otros sitios de abastecimiento</b> | 1 855.089     | 57.89    | 2 112.886     | 30.16    | 4 268.904     | 44.96    |
| <b>Compra</b>                         | —             | —        | —             | —        | 451.957       | 4.76     |
| <b>Obsequio</b>                       | 168.557       | 5.26     | —             | —        | —             | —        |

**Cuadro 16 Tipo de cocina de las tres zonas de estudio porcentual**

| <b>Tipo de cocina</b> | <b>Zona 1 %</b> | <b>Zona 2 %</b> | <b>Zona 3 %</b> |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Tres piedras</b>   | 46.66           | 6.67            | 20.00           |
| <b>Varilla</b>        | 26.67           | 33.33           | 80.00           |
| <b>Fogón</b>          | 26.67           | 60.00           | —               |

**Cuadro 17 Tipo de combustible de las tres zonas de estudio porcentual**

| <b>Tipo de combustible</b> | <b>Zona 1 %</b> |       | <b>Zona 2 %</b> |       | <b>Zona 3 %</b> |       |
|----------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| <b>Leña</b>                | 13.33           |       | 15.56           |       | 44.00           |       |
| <b>Gas</b>                 | 39.00           |       | 25.33           |       | 28.00           |       |
| <b>Leña y gas</b>          | 47.67           | 39.00 | 59.11           | 25.33 | 28.00           | 28.00 |

#### 4.10. Propuesta de plantaciones energéticas

**Cuadro 18 Número de Kilómetros y hectáreas a plantar por zona**

| <b>ZONAS</b> | <b>Km/año</b> | <b>Ha/año</b> | <b>Turno (años)</b> | <b>Total</b> |
|--------------|---------------|---------------|---------------------|--------------|
| <b>1</b>     | 21            | —             | 6                   | 126          |
| <b>2</b>     | 34            | —             | 10                  | 340          |
| <b>3</b>     | —             | 50            | 5                   | 250          |

En el cuadro anterior se observa el número de kilómetros y hectáreas por año en base a la demanda de leña y considerando el 1% del incremento promedio anual de la población en cada zona. En las dos primeras zonas se tiene 55 km de plantaciones anuales en hileras con un total de 466 Km. al finalizar el turno; y en la zona tres una superficie anual de plantación pura de 50 ha con un total de 250 ha al finalizar el turno.

#### 4.11. Flujo económico de la plantación

En los Cuadros 19 y 20 se presentan los costos anuales del establecimiento, mantenimiento y manejo de las plantaciones distribuida en sistemas agroforestales: cercas vivas (Km.) y plantaciones puras (Has) que se requieren en las tres zonas, con un costo total de 584 239.66 USD para reforestar 466 Km. y 250 Has respectivamente generando un rendimiento continuo.

**Cuadro 19 Costos de establecimiento y manejo de cercas vivas por año y total del arrea rural del Cantón Cotacachi**

| ZONAS        | Km<br>Totales | Km/año    | AÑOS            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | TOTAL          |                  |
|--------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
|              |               |           | 1               | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               | 8               | 9               | 10              |                | 11               |
| <b>1</b>     | 126           | 21        | 9555.42         | 10509.68        | 10930.07        | 11367.28        | 11821.97        | 12294.85        | 695.98          | --              | --              | --              | --             | <b>67175.25</b>  |
| <b>2</b>     | 340           | 34        | 15470.68        | 17015.67        | 17696.30        | 18404.15        | 19140.32        | 19905.93        | 20702.17        | 21530.25        | 22391.46        | 23287.12        | 1318.22        | <b>196862.27</b> |
| <b>TOTAL</b> | <b>466</b>    | <b>55</b> | <b>25026.10</b> | <b>27525.35</b> | <b>28626.37</b> | <b>29771.43</b> | <b>30962.29</b> | <b>32200.78</b> | <b>21398.15</b> | <b>21530.25</b> | <b>22391.46</b> | <b>23287.12</b> | <b>1318.22</b> | <b>264037.52</b> |

**Cuadro 20 Costos de establecimiento y manejo de plantaciones puras en el arrea rural  
Del Cantón Cotacachi**

| ZONAS        | Has<br>Totales | Has/año   | AÑOS         |                 |                 |                 |                 |                | TOTAL            |
|--------------|----------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
|              |                |           | 1            | 2               | 3               | 4               | 5               | 6              |                  |
| <b>3</b>     | 250            | 50        | 51986        | 61197.44        | 63645.34        | 66191.15        | 68838.79        | 8343.42        | <b>320202.14</b> |
| <b>TOTAL</b> | <b>250</b>     | <b>50</b> | <b>51986</b> | <b>61197.44</b> | <b>63645.34</b> | <b>66191.15</b> | <b>68838.79</b> | <b>8343.42</b> | <b>320202.14</b> |

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.1. Preferencia de leña en la zona rural**

La gente del área rural de las provincias utiliza leña como combustible para la cocción de alimentos, la cual pese a la aparición del gas no ha sido remplazada en su totalidad, ya que a más de ser un recurso renovable, es recogida y utilizada con técnicas sencillas, ratificando de esta manera los resultados obtenidos por Dávila (2003), Aza (2006), Hernández (2006), Inga y Tehanga (2006), Valencia (2006).

Todavía en el campo se utiliza la leña como combustible, ya sea por la cercanía a su vivienda o por costumbre de sus antepasados. En algunos casos para obtener el gas, tienen que recorrer distancias considerables, por cuanto carecen de servicio vial y no existe circulación vehicular que podría abastecer. Con frecuencia los abastecedores y colectores de leña son mujeres y niños, confirmándose de esta manera los resultados obtenidos por (*www.terra.org*)

#### **5.2. Factores que intervienen en el volumen de consumo de leña**

##### **5.2.1. Dieta alimenticia**

La alimentación de la población rural del Cantón Cotacachi esta basada en el consumo de plátano, yuca y granos frescos y secos como fréjol, arveja, maíz, mote, cebada, chuchuca; Valencia (2006) ratificó esta característica alimenticia por lo que el consumo de leña es mayor en Cotacachi respecto a los consumos

registrados en Montúfar y Huaca. Inga y Tehanga (2006), determinaron que la alimentación de la población rural del Cantón Otavalo esta basada también en plátano, yuca, y granos frescos y secos como fréjol, arveja, haba y otros; lo que el consumo de leña es menor en Cotacachi.

### **5.2.2. Tipo de cocina**

La cocina de varilla presente en los Cantones de Bolívar, Huaca, Montúfar, Otavalo, Pimampiro, Urcuquí y Cotacachi, requieren mayor cantidad de leña y por ende consumen más debido a que el aire ingresa por los cuatro lados de la cocina, la falta de concentración de calor en un punto específico y la disipación del mismo a través de toda la cocina.

La cocina de tres piedras presenta también en los siete Cantones, es más eficiente que la de varilla; su forma triangular la baja altura y el carácter aislante de sus tres piedras hace que el calor tenga un punto más o menos de concentración y no se disipe mayormente, y de esta manera pueda ser mayor aprovechada

La cocina mejorada el fogón, encontrada en Pimampiro y Cotacachi es la que ahorra más leña, por su estructura que posee dos hoyos donde son colocados los recipientes; el calor producido en su interior para la cocción de alimentos se realiza con mayor rapidez utilizando menor cantidad de leña; además permite mayor comodidad puesto que la persona que realiza la cocción de alimentos prepara a la vez dos tipos por parada, de manera más higiénica, a diferencia de la estufa de fogón de un solo hoyo descrita por Dávila (2003).

### **5.2.3. Duración del combustible**

En el estudio realizado por Dávila, (2003) se determinó que la carga tiene una duración de 10 a 12 días y el cilindro de gas de dos a tres meses, con personas que utilizan leña y gas al mismo tiempo; y solo leña, la carga dura de tres a cinco días. Pero en esta investigación se determinó que la carga de leña dura

aproximadamente tres semanas para las familias que utilizan solo leña, en cambio de cinco a seis semanas las familias que utilizan leña y gas. Esto se debe a que el consumo de leña en el Cantón Urcuquí es de 1.81 a 3.28 kg/per/día y de 1.07 a 3.01 kg/per/día en Cotacachi.

#### **5.2.4. Costos del combustible**

La gente para abaratar costos prefiere cocinar con leña los granos ya sean secos o tiernos, ya que su costo final es menor que al cocinar en grandes cantidades con gas, cuyo costo es muy alto en comparación a la leña.

Se puede concluir que en las zonas Andinas el consumo de leña es mayor ya que lo utilizan como calefacción para la gente y los animales domésticos, brindando además otro uso como es la iluminación, permitiéndole a la gente un ahorro económico en luz eléctrica; a diferencia de las zonas calidas ya que no necesitan de calefacción, y la humedad relativa del ambiente no permite que se seque rápidamente la leña, provocando un exceso de humo e incomodidad para la gente

#### **5.2.5. Peso específico de las especies**

Las especies más pesadas y densas tienen mayor capacidad calorífica que las livianas. Al comparar dos especies de un mismo volumen y diferentes densidades, las maderas más pesadas y densas son mejores combustibles, por que arden más tiempo, ya que en contraste con maderas menos densas y más porosas, la menor cantidad de oxígeno en la especie hace que retarde la combustión.

### **5.3. Consumo de leña**

En algunos países de latino América se han realizado estudios sobre el consumo promedio de leña por persona y por día. En México el consumo es de 1.83 a 3.3 Kg (secretaría de energía 1997), en Bolivia es de 3.85 kg (Ruiz M. 2000); en Nicaragua comprende de 1.4 a 1.8 kg (Tehuitzil, 2002), en comparación con

Ecuador (Cantón Cotacachi), posee un rango de 1.34 a 2.59 Kg con estas comparaciones se puede decir que Bolivia es el país que presenta el mayor consumo de leña, debido a las condiciones climáticas por la altura a la que se encuentra este, seguido de México, Ecuador (Cantón Cotacachi) y por último Nicaragua que es el que menos consumo de leña representa. En síntesis estos órdenes de consumo están íntimamente relacionados con dietas alimenticias, tipo de cocinas y número de integrantes de las unidades familiares

#### **5.4. Utilización de leña**

Dávila, K (2003), determinó que el 60% de la población del área rural del Cantón Urcuquí utiliza leña como combustible; porcentaje cercano al destacado por Inga y Tehanga (2006), en el Cantón Otavalo del 62 %. En el área rural del Cantón Cotacachi es menor con un 57 % de la población que consume leña, consecuentemente existe una menor dependencia de la misma comparada con las anteriores.

#### **5.5. Plantaciones energéticas**

La leña es un recurso natural, renovable y reciclable (INEFAN ITTO 1994), en el que existe grandes áreas de bosque natural deforestadas, por lo que es indispensable establecer bosques energéticos (plantaciones para leña), de esta manera las comunidades se han capacitado y se han reforestado grandes extensiones de tierra, por ende la mayor parte del abastecimiento de leña proviene de bosques plantados y en menor proporción del bosque natural, que se ubica a grandes distancias, ya que la agricultura de subsistencia ha eliminado los bosques naturales.

De estos resultados, se puede determinar, que es necesario el establecimiento de plantaciones energéticas, para abastecer y cubrir las necesidades de este combustible a todas las parroquias que conforman el área rural del Cantón Cotacachi.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De la presente investigación se desprenden las conclusiones siguientes:

- 1.- El consumo de leña en las tres Zonas del Cantón Cotacachi depende del peso específico de las especies, del tipo de cocina, número de integrantes y de la dieta alimenticia.
- 2.- La mayoría de las familias muestreadas ocupan leña y gas. Otras familias ocupan gas, por la facilidad de obtención del combustible
- 3.- Los niveles de consumo de las tres zonas de estudio se ubica entre 1.07 kg/per/día, y los 3.01 kg/per/día; este intervalo se debe al tipo de dieta alimenticia; numero de integrantes de la unidad familiar (dos a trece personas, entre ellos padres, hijos y otros familiares); peso específico de las especies y tipo de cocina.
- 4.- La dieta alimenticia para las Zonas 1 y 2 esta constituida principalmente por plátano, yuca, maíz, fréjol, mientras que en la Zona 3 la dieta esta conformada por fréjol, chuchuca, papa, maíz, cebada.
- 5.- El mayor porcentaje de familias utilizan la cocina de varilla, el fogón y la cocina de tres piedras, por costumbre de sus antepasados.

## **RECOMENDACIONES:**

- Concienciar e incentivar a la gente del Cantón Cotacachi, a través de organismos seccionales, para que realicen un manejo sostenible de bosques naturales y cultivados a fin de mantener el recurso.
  
- Identificar zonas aptas para el establecimiento de plantaciones forestales, con el apoyo del Gobierno seccional de Cotacachi, así como difundir el uso de cocinas ahorradoras de combustible, ya que estas permitirán disminuir el consumo de leña.
  
- Masificar la construcción y uso de cocinas mejoradas en las comunidades del área rural por parte del Gobierno Municipal de Cotacachi.

## **CAPITULO VII**

### **RESUMEN**

La investigación titulada "Consumo de leña en el área rural del Cantón Cotacachi, y propuesta de plantaciones energéticas" cuyos objetivos son: Identificar las especies forestales de mayor demanda en el área de estudio, empleadas como leña para la producción de energía a nivel familiar y organización grupal. Identificar el tipo de combustible que comúnmente utiliza la gente para la cocina, su frecuencia y relación con el consumo. Identificar las dietas alimenticias prototipo de las familias y su relación con el consumo de leña. Determinar el consumo de leña promedio por unidad familiar y per cápita (por persona), expresado en estéreos y/o metros cúbicos, y/o toneladas métricas. Definir una propuesta de plantaciones energéticas en base a necesidades que demanden los usuarios. Esta investigación se ejecutó en las parroquias de Seis de Julio de Cuellaje; Plaza Gutiérrez; Peñaherrera y Apuela, que se las agrupo como Zona 1; García Moreno y Vacas Galindo, como Zona 2; y como Zona 3, Imantag y Quiroga; las mismas que se las definió en base a sus características ecológicas, socioculturales, viales y tipo de cocina.

Para evaluar el consumo de leña se aplicó una cobertura del 1 % de las unidades familiares o sea 56 unidades familiares (puntos de muestreo), distribuidos a través de una frecuencia relativa que se apoya en el número de familias por parroquia.

La toma de datos se efectuó durante seis meses, una vez por semana a cada unidad familiar.

Para obtener el volumen de consumo en estéreos se utilizó las dimensiones de altura, ancho y profundidad de la carga de leña.

Fue necesario calcular los factores de conversión de volumen estéreo a volumen sólido; que se obtuvo midiendo cada uno de los palos que integraron la carga. Se determinó el volumen sólido, que dividido para el volumen estéreo permitió el cálculo de los respectivos factores de conversión para las tres zonas.

El volumen en metros cúbicos se transformó a toneladas métricas y por último a kilogramos. El resultado final fue kilogramos por persona y por día, ya que a nivel mundial este consumo se cuantifica en relación de peso y no de volumen.

En cada carga se identificó las especies y luego se clasificó a nivel de género y cuando fue factible se determinó la especie. Con fines de transformación de las unidades expresadas en volumen (m<sup>3</sup>) se transformó a peso (Toneladas métricas); consecuentemente fue necesario calcular el peso específico seco al horno.

Con estos valores se determinó cuántos kilogramos consume cada unidad familiar (kg/per/día).

Los resultados se proyectaron a un año calendario y luego se determinó la necesidad de formular una propuesta de plantaciones energéticas.

Del estudio realizado se desprende que, las especies de mayor demanda para leña son:

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| ARALIACEAE  | <i>Oreopanax spp.</i>                       | Pumamaqui |
| ASTERACEAE  | <i>Baccharis spp.</i>                       | Chilca    |
| BIGNONACEAE | <i>Delastoma integrifolia Rose ex. Rudd</i> | Yaloman   |
| LAURACEAE   | <i>Ocotea spp.</i>                          | Aguacate  |
| MIMOSACEAE  | <i>Inga spp.</i>                            | Guabo     |

|              |                                   |             |
|--------------|-----------------------------------|-------------|
| MIMOSACEAE   | <i>Calliandra pittieri Standl</i> | Tura        |
| MIRICINACEAE | <i>Rapanea spp.</i>               | Tupial      |
| MYRTACEAE    | <i>Eucalyptus globulus labill</i> | Eucalipto   |
| PIPERACEAE   | <i>Piper spp</i>                  | Cordoncillo |

El consumo de leña por persona en estéreos, metros cúbicos y kilogramos por día y por año fueron los siguientes:

| <b>CONSUMO</b>              |        |
|-----------------------------|--------|
| Metros estereos/persona/año | 2.61   |
| m3/persona/año              | 1.23   |
| kg/persona/día              | 2.064  |
| kg/persona/año              | 753.31 |
| Ton m/familia/año           | 2.944  |

La relación entre consumo de leña y gas es de 70% a 30% respectivamente. Los tipos de estufa que utilizan para cocinar son varilla, fogón y tres piedras, siendo la mas frecuente la de varilla. Para satisfacer los requerimientos de leña de manera continua en el Cantón Cotacachi se debe plantar en cercas vivas 55 Km/año con *Eucaliptos grandis (Hill) Maiden* y *Alnus acuminata H.B.K.*; y 50 Ha/año de masas puras con *Eucaliptos globulus Labill*, bajo un ciclo de rotación de cinco años logrando así una producción sostenida de 19 902.14 m3/año.

## **CAPITULO VIII**

### **"FIREWOOD CONSUMPTION IN THE RURAL AREA OF THE CANTON COTACACHI, AND PROPOSAL OF ENERGY PLANTATIONS"**

#### **SUMMARY**

The titled investigation "firewood Consumption in the rural area of the Canton Cotacachi, and proposal of energy plantations" whose objectives are: To identify the forest species of more demand in the study area, employees as firewood for the energy production to family level and organization grope. To identify the type of fuel that commonly people use for the kitchen, her frequency and relationship with the consumption. To identify the diets nutritious prototype of the families and their relationship with the firewood consumption. To determine the consumption of firewood average for family unit and per capita (for person), expressed in stereos and/or cubic meters, and/or metric tons. To define a proposal of energy plantations based on necessities that the users demand. This investigation was executed in the parishes of Seis de Julio de Cuellaje; Plaza Gutiérrez; Peñaherrera and Apuela that I group them as Area 1; García Moreno and Vacas Galindo, as Area 2; and I eat Area 3, Imantag and Quiroga; the same ones that he/she was defined them based on its ecological, sociocultural characteristics, viales and kitchen type.

To evaluate the firewood consumption a covering of 1% of the family units it was applied that is to say 56 family units (sampling points), distributed through a relative frequency that leans on in the number of families for parish.

The taking of data was made during six months, once per week to each family unit.

To obtain the consumption volume in stereos it was used the dimensions of height, wide and depth of the firewood load.

It was necessary to calculate the conversion factors of volume stereo to solid volume; that was obtained measuring each one of the sticks that you/they integrated the load. The solid volume was determined that divided for the volume stereo it allowed the I calculate of the respective conversion factors for the three areas.

The volume in cubic meters transformed to metric tons and lastly to kilograms. The final result was kilograms for person and per day, since at world level this consumption is quantified in relationship of weight and not of volume.

In each load it was identified the species and then it was classified at gender level and when it was feasible you determines the species. With ends of transformation of the units expressed in volume (m<sup>3</sup>) you transforms to weight (metric Tons); consequently it was necessary to calculate the dry specific weight to the oven.

With these securities it was determined how many kilograms it consumes each family unit (kg/per/día).

The results were projected to one year calendar and then the necessity was determined of formulating a proposal of energy plantations.

Of the realized study he/she comes off that, the species of more demand for firewood are:

| <b>FAMILIA</b> | <b>ESPECIE</b>                              | <b>NOMBRE COMÚN</b> |
|----------------|---|---------------------|
| ARALIACEAE     | <i>Oreopanax spp.</i>                       | Pumamaqui           |
| ASTERACEAE     | <i>Baccharis spp.</i>                       | Chilca              |
| BIGNONACEAE    | <i>Delastoma integrifolia Rose ex. Rudd</i> | Yaloman             |
| LAURACEAE      | <i>Ocotea spp.</i>                          | Aguacate            |

|            |                                   |             |
|------------|-----------------------------------|-------------|
| MIMOSACEAE | <i>Inga spp.</i>                  | Guabo       |
| MIMOSACEAE | <i>Calliandra pittieri Standl</i> | Tura        |
| MIRICACEAE | <i>Rapanea spp.</i>               | Tupial      |
| MYRTACEAE  | <i>Eucalyptus globulus labill</i> | Eucalipto   |
| PIPERACEAE | <i>Piper spp</i>                  | Cordoncillo |

The firewood consumption for person in stereos, cubic meters and kilograms per day and per annum they were the following ones:

| CONSUMPTION                 |        |
|-----------------------------|--------|
| Metros estereos/persona/año | 2.61   |
| m <sup>3</sup> /persona/año | 1.23   |
| kg/persona/día              | 2.064  |
| kg/persona/año              | 753.31 |
| Ton m/familia/año           | 2.944  |

The relationship between firewood consumption and gas is respectively from 70% to 30%. The stove types that use to cook are bar, vent and three stones, being the but it frequents that of bar. To satisfy the requirements of firewood in a continuous way in the Canton Cotacachi it should be planted in alive fences 55 Km/año with *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden and *Alnus acuminata* H.B.K.; and 50 Ha/año of pure masses with *Eucalyptus globulus* Labill, under a cycle of five year-old rotation achieving this way a sustained production of 19 902.14 m<sup>3</sup>/año.

## CAPITULO IX

### BIBLIOGRAFIA

1. Aguirre, C. *Índices técnicos para el manejo de plantaciones forestales en el Ecuador*. Quito – Ecuador. 1995. 1,5,6. pp.
2. Aza, L. *Análisis del consumo de leña en el área rural del Cantón Pimampiro Provincia de Imbabura y propuesta de plantaciones energéticas*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador 2006. 40-64. pp.
3. Cañadas, C. *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Banco Central del Ecuador. Quito - Ecuador. 1983. 210. pp.
4. CESA, *Usos Tradicionales de las Especies Forestales Nativas en e Ecuador*. Tomo II. Quito – Ecuador. 1993. 204. pp.
5. CESA, *Programa de Forestación. Especies Forestales Nativas en los Andes Ecuatorianos*. Quito – Ecuador. 1994. 200. pp.
6. CICLOS. *Educación, Capacitación, Comunicación Ambienta*  
Quito – Ecuador. 50. pp.

7. Chamacas, B. y Tipaz, G. *Árboles de los bosques Interandinos del Norte del Ecuador*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador 1995. 70-90. pp.
8. Dávila, K. *Consumo de leña en el área rural del Cantón Urcuquí, Provincia de Imbabura y propuesta de plantaciones energéticas*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador 2003. 100. pp.
9. FAO, *Mapa de la Situación en Materia de Leña en los Países en Desarrollo* 1981. 80. pp.
10. FAO, *Departamento de Montes de la FAO. Informe sobre cuestiones forestales #1. Madera para producir energía*. 1997.
11. Hernández, J. *Evaluación de consumo de leña en el área rural del Cantón Bolívar, Provincia del Carchi y elaboración de una propuesta de plantaciones energéticas*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador. 2006. 50-60. pp.
12. INEC, *VI Censo de Población y V de Vivienda. Resultados Preliminares de la Provincia de Imbabura*. Quito - Ecuador. 2001.
13. Inga, D. y Tehanga, C. *Consumo de leña en el área rural del Cantón Otavalo Provincia de Imbabura, y propuesta de plantaciones energéticas*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador. 2006. 110. pp.
14. Lojan, L. *El Verdor de los Andes. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en los Andes*. Primera edición. Quito - Ecuador. 1992. 30-32 pp.
15. Meneses, V. *Ensayo de fertilización y crecimiento inicial en el manejo de rebrotes de Eucalyptus globulus Labill utilizando tres niveles de fertilizantes*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en

Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador 1995. 97. pp.

16. Ruiz, M. *Fuentes de energía tradicional en el Cantón Sajama del departamento de Oruro*. Tesis de grado. Universidad Técnica de Oruro, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Oruro-Bolivia 2000. 50. pp.
17. Tehuitzil D. *Estufas ahorradoras de leña para el mejoramiento a la salud y la vivienda*. Santa Martha – México. 2002. 18-25 pp.
18. Valencia, N. *Análisis del consumo de leña en el área rural de los Cantones Montúfar y Huaca, Provincia del Carchi y propuesta de plantaciones energéticas*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador 2006. 42-61. pp.

**Paginas Web:**

19. Aguilera, E. “Experiencias y nuevas opciones para el desarrollo de la energía geotérmica en el Ecuador”. Internet. [www.publiespe.espe.edu.ec](http://www.publiespe.espe.edu.ec). Acceso: 5 septiembre 2006.
20. “Breve Descripción De Las Principales Bases De Datos Sobre Bioenergía”. Internet. [www.fao.org](http://www.fao.org). Acceso: 3 enero 2007.
21. COMAFORS “Leña en el Ecuador”. Internet. [www.comafors.org](http://www.comafors.org). Acceso: 25 abril 2006.
22. “Energía De La Biomasa”. Internet. [www.pierre.antonios@fao.org](mailto:www.pierre.antonios@fao.org). Consulta: 7 febrero. 2007.
23. FAO. Internet. [www.fao.org](http://www.fao.org). Acceso: 17 febrero. 2007.

24. Gobierno Municipal De Cotacachi. Internet. *www.cotacachi.gov.ec*. Acceso: 18 diciembre 2006.
25. Ministerio Del Ambiente. “Plan Nacional de Forestación y Reforestación”. Internet. *www.ambiente.gov.ec*. Acceso: 11 febrero. 2007
26. Nilsson, S. Internet. *www.actionbioscience.org*. Acceso: 17 octubre. 2006.
27. “La Crisis De La Leña”. Internet. *www.terra.org*. Acceso: 18 febrero. 2006.
28. Secretaria De Energía, 1997. Internet. *www.energía.gov*. Acceso: 7 marzo. 2007.

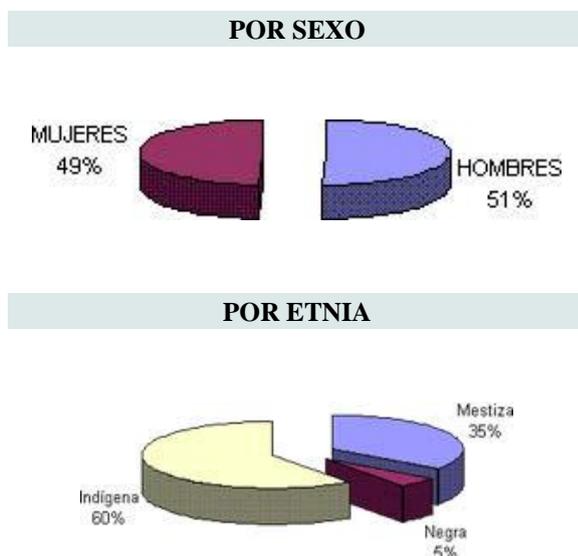
**ANEXOS**

**Anexo 1 Distribución Poblacional de las parroquias rurales del Cantón  
Cotacachi y unidades familiares**

| Parroquia                        | Población    | Integrantes | Nº de unidades familiares | %        | Puntos de muestreo |
|----------------------------------|--------------|-------------|---------------------------|----------|--------------------|
| <b>ZONA 1</b>                    |              |             |                           |          |                    |
| <b>García Moreno</b>             | <b>4682</b>  | <b>4</b>    | <b>1170.5</b>             | <b>1</b> | <b>12</b>          |
| <b>Vacas Galindo</b>             | <b>846</b>   | <b>4</b>    | <b>211.5</b>              | <b>1</b> | <b>2</b>           |
| <b>ZONA 2</b>                    |              |             |                           |          |                    |
| <b>Apuela</b>                    | <b>1909</b>  | <b>4</b>    | <b>477.25</b>             | <b>1</b> | <b>5</b>           |
| <b>Peñaherrera</b>               | <b>1999</b>  | <b>4</b>    | <b>499.75</b>             | <b>1</b> | <b>5</b>           |
| <b>Seis de Julio de Cuellaje</b> | <b>1903</b>  | <b>4</b>    | <b>475.75</b>             | <b>1</b> | <b>5</b>           |
| <b>Plaza Gutiérrez</b>           | <b>653</b>   | <b>4</b>    | <b>163.25</b>             | <b>1</b> | <b>2</b>           |
| <b>ZONA 3</b>                    |              |             |                           |          |                    |
| <b>Imantag</b>                   | <b>4660</b>  | <b>4</b>    | <b>1165</b>               | <b>1</b> | <b>12</b>          |
| <b>Quiroga</b>                   | <b>5561</b>  | <b>4</b>    | <b>1390.25</b>            | <b>1</b> | <b>13</b>          |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>22213</b> | <b>4</b>    | <b>5553.25</b>            | <b>1</b> | <b>56</b>          |

Fuente: resultados del VI censo de población y V de vivienda del 2001

**Fig. 7 Distribución de la población por sexo y etnia**



**Anexo 2 Número de personas por zona de estudio**

| <b>ZONA</b>  | <b>POBLACION</b> | <b>%</b>      |
|--------------|------------------|---------------|
| <b>1</b>     | <b>5528</b>      | <b>24.886</b> |
| <b>2</b>     | <b>6464</b>      | <b>29.100</b> |
| <b>3</b>     | <b>10221</b>     | <b>46.014</b> |
| <b>TOTAL</b> | <b>22213</b>     | <b>100</b>    |

**Fuente: resultados del VI censo de población 2001**

### Anexo 3 Formulario de encuesta Cantón Cotacachi

Fecha: .....

Parroquia:.....

Familia: .....

1. A que comunidad pertenece?

1. Composición familiar

| Composición Familiar |      |                        |    |
|----------------------|------|------------------------|----|
|                      | Edad | Residencia en la finca |    |
|                      |      | Si                     | No |
| Padre                |      |                        |    |
| Madre                |      |                        |    |
| Hijos                |      |                        |    |
| .....                |      |                        |    |
| .....                |      |                        |    |

2. Usted utiliza

- Solo leña
- Solo gas
- Leña y gas

3. Qué especie o especies utiliza como leña?

4. De donde obtiene la leña

- De un bosque comunal .....
- De un bosque propio .....
- Por compra .....
- Del bosque natural .....
- Del bosque plantado .....
- De otros sitios de abastecimiento .....
- Trueque .....
- Obsequio .....

7. Si compra cuánto le cuesta la carga de leña y cuánto contiene la misma

8. La extracción de leña es:

- Diaria .....
- Semanal .....
- Mensual .....

9. Cuantas cargas de leña extrae

- 1 .....
- 2 .....

- 3 .....
- mas de 3 cargas .....

10. Qué días sale a cortar la leña

11. Del total de carga extraída cuantas cargas consumen dentro de la familia.

A la semana

- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....

12. Qué tipos de alimentos cocina con leña

13. Para cocinar con leña qué tipo de cocina utiliza

De tres piedras \_\_\_\_\_

De varilla \_\_\_\_\_

Fogón \_\_\_\_\_

**Anexo 4 Registro de identificación de las familias muestreadas**

| <b>PARROQUIA</b>       | <b>NOMBRE DE LA FAMILIA</b> | <b>Nº DE INTEGRANTES</b> |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <b>APUELA</b>          |                             |                          |
| <b>1</b>               | Montalvo Torres             | 5                        |
| <b>2</b>               | Morales Escobar             | 2                        |
| <b>3</b>               | Garzón Carrión              | 2                        |
| <b>4</b>               | Rea Flores                  | 3                        |
| <b>5</b>               | Ponce Obando                | 2                        |
| <b>GARCIA MORENO</b>   |                             |                          |
| <b>1</b>               | León Jiménez                | 5                        |
| <b>2</b>               | Reyes Espinoza              | 5                        |
| <b>3</b>               | Espinoza Cervantes          | 13                       |
| <b>4</b>               | Espinoza Valenzuela         | 2                        |
| <b>5</b>               | Mesa Barrera                | 4                        |
| <b>6</b>               | Perugachi Madera            | 9                        |
| <b>7</b>               | Blanco Panamá               | 2                        |
| <b>8</b>               | Erazo Ayala                 | 8                        |
| <b>9</b>               | Espinoza Lema               | 7                        |
| <b>10</b>              | Melo Morales                | 4                        |
| <b>11</b>              | Zambrano Méndez             | 6                        |
| <b>12</b>              | Ruiz Cruz                   | 5                        |
| <b>IMANTAG</b>         |                             |                          |
| <b>1</b>               | Quinchano Ramos             | 8                        |
| <b>2</b>               | Suárez Escanta              | 5                        |
| <b>3</b>               | Orbe Ramos                  | 2                        |
| <b>4</b>               | Tambacu Ramos               | 10                       |
| <b>5</b>               | Guitarra Orbe               | 4                        |
| <b>6</b>               | Lita Escolada               | 3                        |
| <b>7</b>               | Araqui Ramos                | 5                        |
| <b>8</b>               | Erazo Ramos                 | 5                        |
| <b>9</b>               | Quinchano Guevara           | 10                       |
| <b>10</b>              | Tambacu Diaguillo           | 3                        |
| <b>11</b>              | Gómez Andrade               | 4                        |
| <b>12</b>              | Cevallos Menacho            | 9                        |
| <b>PEÑAHERRERA</b>     |                             |                          |
| <b>1</b>               | Rosero Ayala                | 6                        |
| <b>2</b>               | Rosero Andrade              | 3                        |
| <b>3</b>               | Ruiz Varela                 | 3                        |
| <b>4</b>               | Vinueza Ayala               | 4                        |
| <b>5</b>               | Yépez Gómez                 | 2                        |
| <b>PLAZA GUTIERREZ</b> |                             |                          |
| <b>1</b>               | Ortiz Almeida               | 3                        |
| <b>2</b>               | Belastegui Flores           | 4                        |

|                                  |                     |    |
|----------------------------------|---------------------|----|
| <b>QUIROGA</b>                   |                     |    |
| <b>1</b>                         | Muenala Sánchez     | 6  |
| <b>2</b>                         | Recálde Constante   | 2  |
| <b>3</b>                         | Andrango Andrango   | 2  |
| <b>4</b>                         | Haro Muenala        | 4  |
| <b>5</b>                         | Sánchez Torres      | 7  |
| <b>6</b>                         | Fueres Moreta       | 4  |
| <b>7</b>                         | Conejo Andrango     | 3  |
| <b>8</b>                         | Lema Conejo         | 6  |
| <b>9</b>                         | Salazar Pinto       | 5  |
| <b>10</b>                        | Yépez Gómez         | 2  |
| <b>11</b>                        | Rojas Espinoza      | 3  |
| <b>12</b>                        | Chico Cárdenas      | 5  |
| <b>13</b>                        | Tulcanazo Cahuasqui | 2  |
| <b>SEIS DE JULIO DE CUELLAJE</b> |                     |    |
| <b>1</b>                         | Segura Angulo       | 6  |
| <b>2</b>                         | Angulo Pozo         | 6  |
| <b>3</b>                         | Cornejo Ruiz        | 6  |
| <b>4</b>                         | Parreño Salazar     | 2  |
| <b>5</b>                         | Flores Flores       | 5  |
| <b>VACAS GALINDO</b>             |                     |    |
| <b>1</b>                         | Erazo Montalvo      | 12 |
| <b>2</b>                         | Sánchez Martines    | 6  |
| <b>56 FAMILIAS</b>               |                     |    |

**Anexo 5 Estimadores estadísticos de las unidades familiares**

| PARROQUIAS                | ESTADISTICAS |            |                  |       |     |       |                                      |                        |
|---------------------------|--------------|------------|------------------|-------|-----|-------|--------------------------------------|------------------------|
|                           | $\bar{X}$    | $\sum X^2$ | $(\sum X)^2 / n$ | $S^2$ | $S$ | CV%   | $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ | Lo = $S_{\bar{x}} * t$ |
| APUELA                    | 2.8          | 46         | 39.20            | 1.7   | 1.3 | 46.43 | 0.58                                 | 1.49                   |
| GARCÍA MORENO             | 5.8          | 514        | 408.33           | 9.6   | 3.1 | 53.45 | 0.89                                 | 2.29                   |
| IMANTAG                   | 5.7          | 474        | 385.33           | 8.1   | 2.8 | 49.12 | 0.82                                 | 2.11                   |
| PEÑAHERRERA               | 3.6          | 74         | 64.8             | 2.3   | 1.5 | 41.67 | 0.68                                 | 1.75                   |
| PLAZA GUTIERREZ           | 3.5          | 25         | 24.5             | 0.5   | 0.7 | 20.00 | 0.50                                 | 1.29                   |
| QUIROGA                   | 3.9          | 237        | 200.08           | 3.1   | 1.8 | 46.15 | 0.49                                 | 1.26                   |
| SEIS DE JULIO DE CUELLAJE | 5.0          | 137        | 125              | 3.0   | 1.7 | 34.00 | 0.77                                 | 1.98                   |
| VACAS GALINDO             | 9            | 180        | 162              | 18    | 4.2 | 46.67 | 3.00                                 | 7.71                   |





**Anexo 8 Peso específico verde, seco al aire, seco al horno y básico (gr/cm<sup>3</sup>) de  
las muestras de madera**

| <b>EAPECIE</b> | <b>PV</b> | <b>Vv</b> | <b>PeV</b> | <b>PSA</b> | <b>VSA</b> | <b>PeSa</b> | <b>VSH</b> | <b>PSH</b> | <b>PeSH</b> | <b>PeBa</b> |
|----------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Aguacate       | 16.3      | 31.64     | 0.52       | 11.8       | 31.16      | 0.38        | 29.66      | 10.3       | <b>0.35</b> | 0.33        |
| *Aliso         | 46.9      | 64.88     | 0.72       | 29         | 59.84      | 0.48        | 57.91      | 25.1       | <b>0.43</b> | 0.39        |
| *Arrayán       | 40.5      | 43.24     | 0.94       | 27         | 35.81      | 0.75        | 35.81      | 24.7       | <b>0.69</b> | 0.57        |
| *Cacarilla     | 40.7      | 41.28     | 0.99       | 20.4       | 34.69      | 0.59        | 34.69      | 18.5       | <b>0.53</b> | 0.45        |
| *Capulí        | 31.3      | 39.65     | 0.79       | 26.2       | 42.36      | 0.62        | 42.36      | 24.5       | <b>0.58</b> | 0.62        |
| **Cascarilla   | 29.00     | 24.53     | 1.18       | 10.50      | 12.04      | 0.87        | 21.92      | 13.00      | <b>0.59</b> | 0.53        |
| Cerote         | 40.0      | 37.91     | 1.06       | 26.5       | 36.05      | 0.74        | 35.25      | 23.6       | <b>0.67</b> | 0.62        |
| *Chilca        | 107.8     | 99.47     | 1.08       | 53.9       | 95.83      | 0.56        | 91.25      | 46.7       | <b>0.51</b> | 0.47        |
| Chirimoya      | 23.1      | 34.40     | 0.67       | 22.4       | 31.43      | 0.71        | 33.36      | 17.1       | <b>0.51</b> | 0.50        |
| **Ciprés       | 33.0      | 33.04     | 1.00       | 23.00      | 30.94      | 0.74        | 26.14      | 18.60      | <b>0.71</b> | 0.56        |
| Colca          | 24.2      | 33.35     | 0.73       | 19.9       | 30.01      | 0.66        | 28.42      | 17.8       | <b>0.63</b> | 0.53        |
| Cordoncillo    | 23.0      | 41.15     | 0.56       | 18.5       | 41.14      | 0.45        | 37.59      | 16.4       | <b>0.44</b> | 0.40        |
| Eucalipto      | 39.6      | 37.43     | 1.06       | 38.2       | 39.82      | 0.96        | 32.38      | 26.2       | <b>0.81</b> | 0.70        |
| Guabo          | 22.10     | 36.35     | 0.61       | 18.5       | 36.21      | 0.51        | 35.08      | 16.4       | <b>0.47</b> | 0.45        |
| Guayabo        | 28..3     | 35.23     | 0.78       | 24.8       | 34.91      | 0.71        | 32.45      | 22.00      | <b>0.68</b> | 0.61        |
| Naranja        | 49.0      | 52.49     | 0.93       | 35.7       | 46.62      | 0.77        | 45.67      | 30.8       | <b>0.67</b> | 0.59        |
| Hortiguillo    | 17.6      | 33.99     | 0.52       | 13.6       | 32.72      | 0.42        | 30.68      | 12.1       | <b>0.39</b> | 0.36        |
| Pachy          | 28.4      | 38.48     | 0.74       | 23.1       | 35.60      | 0.65        | 34.64      | 20.3       | <b>0.59</b> | 0.53        |
| **Palo rosa    | 22.00     | 24.93     | 0.88       | 11.00      | 20.33      | 0.54        | 21.47      | 9.70       | <b>0.45</b> | 0.39        |
| **Pino         | 74.00     | 65.27     | 1.13       | 44.5       | 46.45      | 0.96        | 59.22      | 33.00      | <b>0.56</b> | 0.51        |
| Pumamaqui      | 27.9      | 40.44     | 0.69       | 24.6       | 36.96      | 0.67        | 35.56      | 21.2       | <b>0.60</b> | 0.52        |
| **Sagalo       | 16.7      | 18.65     | 0.90       | 11.6       | 16.05      | 0.72        | 15.95      | 10.4       | <b>0.65</b> | 0.56        |
| Sauco          | 17.7      | 37.87     | 0.47       | 15.2       | 36.32      | 0.42        | 36.00      | 13.1       | <b>0.36</b> | 0.35        |
| **Tilo         | 29.00     | 35.06     | 0.83       | 33.00      | 38.82      | 0.85        | 27.04      | 18.00      | <b>0.67</b> | 0.51        |
| Tupial         | 41.93     | 37.85     | 1.11       | 20.4       | 30.22      | 0.68        | 30.22      | 18.5       | <b>0.61</b> | 0.49        |
| Tura           | 24.7      | 36.11     | 0.70       | 20.8       | 33.04      | 0.63        | 31.64      | 18.5       | <b>0.58</b> | 0.52        |
| Yaloman        | 20.0      | 35.28     | 0.57       | 15.1       | 33.69      | 0.45        | 32.45      | 12.4       | <b>0.38</b> | 0.35        |

\* Tomado de Dávila Karla Consumo de leña, en el área rural del Cantón Pimampiro y propuesta de plantaciones energéticas 2003

\*\* Tomado de Valencia Nelson Análisis del consumo de leña, en el área rural de los Cantones Montúfar y Huaca y propuesta de plantaciones energéticas 2006

**Donde:**

**Pv:** Peso verde

**PeSA:** Peso específico Seco al Aire

**Vv:** Volumen verde

**PSH:** Peso Seco al Horno

**PeV:** Peso específico Verde

**VSH:** Volumen Seco al Horno

**PSA:** Peso Seco al Aire

**PeSH:** Peso específico Seco al Horno

**VSA:** Volumen Seco al Aire

**PeBa:** Peso específico Básico

### Anexo 9 Especies empleadas como leña

| Nº | FAMILIA         | NOMBRE CIENTIFICO                           | NOMBRE COMUN |
|----|-----------------|---|--------------|
| 1  | ANNONACEAE      | <i>Annona spp.</i>                          | Chirimoya    |
| 2  | ARALIACEAE      | <i>Oreopanax spp.</i>                       | Pumamaqui    |
| 3  | ASTERACEAE      | <i>Baccharis spp.</i>                       | Chilca       |
| 4  | BIGNONACEAE     | <i>Delastoma integrifolia</i> Rose ex. Rudd | Yalumán      |
| 5  | BETULACEAE      | <i>Alnus acuminata</i>                      | Aliso        |
| 6  | BUXACEAE        | <i>Styloceras lourifolium</i> (wild) H.B.K. | Naranjo      |
| 7  | CAPRIFOLEACEAE  | <i>Sambucus nigra</i>                       | Tilo         |
| 8  | CUPRESSACEAE    | <i>Cupressus macrocarpa</i>                 | Ciprés       |
| 9  | FLACOURTEACEAE  | <i>Rumania spp.</i>                         | Sagalo       |
| 10 | LAURACEAE       | <i>Ocotea spp.</i>                          | Aguacate     |
| 11 | MELASTOMATACEAE | <i>Tibourchina spp.</i>                     | Palo rosa    |
| 12 | MIMOSACEAE      | <i>Inga spp.</i>                            | Guabo        |
| 13 | MIMOSACEAE      | <i>Calliandra pittieri</i> Standl           | Tura         |
| 14 | MIRCINACEAE     | <i>Rapanea spp.</i>                         | Tupial       |
| 15 | MYRTACEAE       | <i>Myrcianthes spp.</i>                     | Arrayán      |
| 16 | MYRTACEAE       | <i>Psidium spp.</i>                         | Guayabo      |
| 17 | MYRTACEAE       | <i>Eucalyptus globulus</i>                  | Eucalipto    |
| 18 | PINACEAE        | <i>Pinus patula</i>                         | Pino         |
| 19 | PIPERACEAE      | <i>Piper spp.</i>                           | Cordoncillo  |
| 20 | ROSACEAE        | <i>Prunus serotina</i> H.B.K.               | Capulí       |
| 21 | ROSACEAE        | <i>Hesperemeles heterophilla</i>            | Cerote       |
| 22 | RUBIACEAE       | <i>Cinchoma pubescens</i>                   | Cascarilla   |
| 23 | RUBIACEAE       | <i>Policourea spp.</i>                      | Cacarilla    |
| 24 | SABIACEAE       | <i>Meliosma arenosa</i>                     | Pachy        |
| 25 | SOLANACEAE      | <i>Cestrum peruvianum</i> Kunth             | Sauco        |
| 26 | SOLANACEAE      | <i>Solanum spp.</i>                         | Colca        |
| 27 | URTICACEAE      | <i>Phenax spp.</i>                          | Hortiguillo  |

**Anexo 10 Hoja de campo del registro del seguimiento de la dieta alimenticia**

**Semana N°** .....

**Fecha** .....

| <b>ZONA 1-2</b> |                            |      |         |       |                |        |         |     |       |      |
|-----------------|----------------------------|------|---------|-------|----------------|--------|---------|-----|-------|------|
| <b>DÍAS</b>     | <b>ALIMENTOS COCINADOS</b> |      |         |       |                |        |         |     |       |      |
| LUNES           | camote                     | café | mote    | arroz | fréjol         | fideo  | plátano | pan | papas | yuca |
| MARTES          | espinaca                   | café | cebada  | arroz | fréjol         | fideo  | plátano | pan | avena | yuca |
| MIERCOLES       | trigo                      | café | mote    | arroz | arveja         | colada | plátano | pan | yuca  | maíz |
| JUEVES          | camote                     | café | Yuca    | arroz | arveja         | pollo  | plátano | pan | fideo | maíz |
| VIERNES         | avena                      | café | sopa    | arroz | tostado        | pollo  | plátano | pan | yuca  | maíz |
| SABADO          | camote                     | café | lenteja | arroz | agua aromática | fideo  | fréjol  | pan | carne | maíz |
| DOMINGO         | yuca                       | café | sopa    | arroz | maíz           | pollo  | fréjol  | pan | carne | maíz |

| <b>ZONA 3</b> |                            |                |          |      |           |           |        |         |
|---------------|----------------------------|----------------|----------|------|-----------|-----------|--------|---------|
| <b>DÍAS</b>   | <b>ALIMENTOS COCINADOS</b> |                |          |      |           |           |        |         |
| LUNES         | arroz                      | cebada         | chuchuca | sopa | mazamorra | zambo     | fréjol | papa    |
| MARTES        | arroz                      | agua aromática | chuchuca | sopa | colada    | tortillas | fréjol | papa    |
| MIERCOLES     | arroz                      | cebada         | Chuchuca | sopa | café      | pan       | maíz   | morocho |
| JUEVES        | fideo                      | agua aromática | Mote     | sopa | café      | tortillas | maíz   | papas   |
| VIERNES       | arroz                      | cebada         | maíz     | sopa | colada    | pan       | arveja | papa    |
| SABADO        | arroz                      | agua aromática | maíz     | sopa | mazamorra | fideo     | fréjol | papa    |
| DOMINGO       | fideo                      | cebada         | chuchuca | sopa | café      | pan       | fréjol | papas   |

**Anexo 11 Datos del consumo de leña en estereos, metros cúbicos y kilogramos de las familias muestreadas del área rural del Cantón**

**Cotacachi**

**ZONA 1**

| GARCIA MORENO |                     |       |              |     |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------|---------------------|-------|--------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nº            | FAMILIA             | INTG. | COCINA       | MES | cns/est/per/día | Cns/est/per/año | cns/est/fam/día | cns/fam/año | cns/m3/per/día | cns/m3/per/año | cns/m3/fam/día | cns/m3/fam/año | cns/kg/per/día | cns/kg/per/año | cns/kg/fam/día | cns/kg/fam/año |
| 1             | Blanco Panamá       | 2     | Varilla      | 1   | 0.015           | 5.501           | 0.030           | 11.002      | 0.007          | 2.718          | 0.015          | 5.435          | 3.499          | 1277.238764    | 6.998568571    | 2554.477529    |
|               |                     |       |              | 2   | 0.009           | 3.363           | 0.018           | 6.726       | 0.005          | 1.661          | 0.009          | 3.323          | 2.139          | 780.8710929    | 4.278745714    | 1561.742186    |
|               |                     |       |              | 3   | 0.013           | 4.563           | 0.025           | 9.125       | 0.006          | 2.254          | 0.012          | 4.508          | 2.902          | 1059.32125     | 5.8045         | 2118.6425      |
|               |                     |       |              | 4   | 0.021           | 7.571           | 0.041           | 15.142      | 0.010          | 3.740          | 0.020          | 7.480          | 4.816          | 1757.867949    | 9.632153143    | 3515.735897    |
|               |                     |       |              | 5   | 0.016           | 5.801           | 0.032           | 11.602      | 0.008          | 2.866          | 0.016          | 5.731          | 3.690          | 1346.851304    | 7.380007143    | 2693.702607    |
|               |                     |       |              | 6   | 0.012           | 4.276           | 0.023           | 8.551       | 0.006          | 2.112          | 0.012          | 4.224          | 2.720          | 992.7353429    | 5.439645714    | 1985.470686    |
| 2             | Espinoza Cervantes  | 12    | Varilla      | 1   | 0.001           | 0.507           | 0.018           | 6.596       | 0.001          | 0.251          | 0.009          | 3.258          | 0.323          | 117.8058357    | 4.195824286    | 1531.475864    |
|               |                     |       |              | 2   | 0.002           | 0.716           | 0.025           | 9.302       | 0.001          | 0.353          | 0.013          | 4.595          | 0.455          | 166.1388229    | 5.917273143    | 2159.804697    |
|               |                     |       |              | 3   | 0.001           | 0.380           | 0.014           | 4.941       | 0.001          | 0.188          | 0.007          | 2.441          | 0.242          | 88.23796786    | 3.142722143    | 1147.093582    |
|               |                     |       |              | 4   | 0.002           | 0.717           | 0.008           | 2.868       | 0.001          | 0.354          | 0.013          | 4.604          | 0.456          | 166.4647679    | 5.928882143    | 2164.041982    |
|               |                     |       |              | 5   | 0.002           | 0.776           | 0.028           | 10.084      | 0.001          | 0.383          | 0.014          | 4.982          | 0.493          | 180.1078943    | 6.414801714    | 2341.402626    |
|               |                     |       |              | 6   | 0.001           | 0.323           | 0.012           | 4.198       | 0.000          | 0.160          | 0.006          | 2.074          | 0.205          | 74.96735       | 2.67007        | 974.57555      |
| 3             | Espinoza Valenzuela | 2     | Fogón        | 1   | 0.011           | 4.061           | 0.022           | 8.121       | 0.005          | 2.006          | 0.011          | 4.012          | 2.583          | 942.7959125    | 5.166005       | 1885.591825    |
|               |                     |       |              | 2   | 0.014           | 4.990           | 0.027           | 9.980       | 0.007          | 2.465          | 0.014          | 4.930          | 3.174          | 1158.594784    | 6.348464571    | 2317.189569    |
|               |                     |       |              | 3   | 0.013           | 4.862           | 0.027           | 9.725       | 0.007          | 2.402          | 0.013          | 4.804          | 3.093          | 1128.933789    | 6.185938571    | 2257.867579    |
|               |                     |       |              | 4   | 0.016           | 5.913           | 0.032           | 11.826      | 0.008          | 2.921          | 0.016          | 5.842          | 3.761          | 1372.88034     | 7.522632       | 2745.76068     |
|               |                     |       |              | 5   | 0.009           | 3.155           | 0.017           | 6.309       | 0.004          | 1.558          | 0.009          | 3.117          | 2.007          | 732.4449786    | 4.013397143    | 1464.889957    |
|               |                     |       |              | 6   | 0.011           | 3.904           | 0.021           | 7.808       | 0.005          | 1.929          | 0.011          | 3.857          | 2.483          | 906.4763268    | 4.966993571    | 1812.952654    |
| 4             | Espinoza Lema       | 7     | Tres piedras | 1   | 0.005           | 1.689           | 0.032           | 11.823      | 0.002          | 0.834          | 0.016          | 5.841          | 1.074          | 392.1650505    | 7.520973571    | 2745.155354    |
|               |                     |       |              | 2   | 0.004           | 1.464           | 0.028           | 10.251      | 0.002          | 0.723          | 0.014          | 5.064          | 0.932          | 340.0205024    | 6.520941143    | 2380.143517    |
|               |                     |       |              | 3   | 0.005           | 1.706           | 0.033           | 11.941      | 0.002          | 0.843          | 0.016          | 5.899          | 1.085          | 396.0564347    | 7.595602857    | 2772.395043    |
|               |                     |       |              | 4   | 0.003           | 1.026           | 0.020           | 7.183       | 0.001          | 0.507          | 0.010          | 3.548          | 0.653          | 238.2391872    | 4.568970714    | 1667.674311    |
|               |                     |       |              | 5   | 0.003           | 1.165           | 0.022           | 8.155       | 0.002          | 0.576          | 0.011          | 4.029          | 0.741          | 270.4944384    | 5.187564571    | 1893.461069    |
|               |                     |       |              | 6   | 0.005           | 1.939           | 0.037           | 13.570      | 0.003          | 0.958          | 0.018          | 6.704          | 1.233          | 450.1034372    | 8.632120714    | 3150.724061    |
| 5             | Erazo Ayala         | 8     | fogón        | 1   | 0.002           | 0.816           | 0.018           | 6.531       | 0.001          | 0.403          | 0.009          | 3.226          | 0.519          | 189.5428379    | 4.154363571    | 1516.342704    |
|               |                     |       |              | 2   | 0.002           | 0.892           | 0.020           | 7.133       | 0.001          | 0.440          | 0.010          | 3.524          | 0.567          | 207.0216386    | 4.537460571    | 1656.173109    |
|               |                     |       |              | 3   | 0.003           | 1.040           | 0.023           | 8.317       | 0.001          | 0.514          | 0.011          | 4.108          | 0.661          | 241.3739134    | 5.290387143    | 1930.991307    |
|               |                     |       |              | 4   | 0.003           | 1.169           | 0.026           | 9.354       | 0.002          | 0.578          | 0.013          | 4.621          | 0.744          | 271.4889032    | 5.950441714    | 2171.911226    |
|               |                     |       |              | 5   | 0.004           | 1.431           | 0.031           | 11.445      | 0.002          | 0.707          | 0.015          | 5.654          | 0.910          | 332.1728777    | 7.280501429    | 2657.383021    |
|               |                     |       |              | 6   | 0.002           | 0.908           | 0.020           | 7.261       | 0.001          | 0.448          | 0.010          | 3.587          | 0.577          | 210.7292629    | 4.618723571    | 1685.834104    |
| 6             | León Jiménez        | 5     | Tres piedras | 1   | 0.005           | 1.812           | 0.025           | 9.060       | 0.002          | 0.895          | 0.012          | 4.476          | 1.153          | 420.7018679    | 5.763039286    | 2103.509339    |

Cont./...

Cont./...

|    |                  |   |              |   |       |       |       |        |       |       |       |        |       |             |             |             |
|----|------------------|---|--------------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------------|-------------|-------------|
|    |                  |   |              | 2 | 0.006 | 2.144 | 0.029 | 10.721 | 0.003 | 1.059 | 0.015 | 5.296  | 1.364 | 497.8204549 | 6.819458286 | 2489.102274 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.004 | 1.283 | 0.018 | 6.414  | 0.002 | 0.634 | 0.009 | 3.168  | 0.816 | 297.8206029 | 4.079734286 | 1489.103014 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.005 | 1.977 | 0.027 | 9.886  | 0.003 | 0.977 | 0.013 | 4.884  | 1.258 | 459.0795634 | 6.288761143 | 2295.397817 |
|    |                  |   |              | 5 | 0.004 | 1.606 | 0.022 | 8.030  | 0.002 | 0.793 | 0.011 | 3.967  | 1.022 | 372.88108   | 5.10796     | 1864.4054   |
|    |                  |   |              | 6 | 0.007 | 2.448 | 0.034 | 12.241 | 0.003 | 1.209 | 0.017 | 6.047  | 1.557 | 568.4015164 | 7.786322143 | 2842.007582 |
| 7  | Melo Morales     | 4 | Tres piedras | 1 | 0.007 | 2.431 | 0.027 | 9.725  | 0.003 | 1.201 | 0.013 | 4.804  | 1.546 | 564.4668946 | 6.185938571 | 2257.867579 |
|    |                  |   |              | 2 | 0.007 | 2.659 | 0.029 | 10.637 | 0.004 | 1.314 | 0.014 | 5.255  | 1.692 | 617.4329571 | 6.766388571 | 2469.731829 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.007 | 2.565 | 0.028 | 10.259 | 0.003 | 1.267 | 0.014 | 5.068  | 1.631 | 595.4898741 | 6.525916429 | 2381.959496 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.004 | 1.571 | 0.017 | 6.283  | 0.002 | 0.776 | 0.009 | 3.104  | 0.999 | 364.7091732 | 3.996812857 | 1458.836693 |
|    |                  |   |              | 5 | 0.008 | 3.027 | 0.033 | 12.108 | 0.004 | 1.495 | 0.016 | 5.981  | 1.925 | 702.7839836 | 7.701742286 | 2811.135934 |
|    |                  |   |              | 6 | 0.005 | 1.835 | 0.020 | 7.339  | 0.002 | 0.906 | 0.010 | 3.626  | 1.167 | 425.9984741 | 4.668476429 | 1703.993896 |
| 8  | Mesa Barrera     | 4 | Tres piedras | 1 | 0.008 | 2.992 | 0.033 | 11.967 | 0.004 | 1.478 | 0.016 | 5.912  | 1.903 | 694.6120768 | 7.612187143 | 2778.448307 |
|    |                  |   |              | 2 | 0.006 | 2.031 | 0.022 | 8.124  | 0.003 | 1.003 | 0.011 | 4.013  | 1.292 | 471.5492879 | 5.167663429 | 1886.197151 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.016 | 5.837 | 0.064 | 23.347 | 0.008 | 2.883 | 0.032 | 11.533 | 3.713 | 1355.174542 | 14.85122786 | 5420.698168 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.007 | 2.641 | 0.029 | 10.564 | 0.004 | 1.305 | 0.014 | 5.219  | 1.680 | 613.1956721 | 6.719952571 | 2452.782689 |
|    |                  |   |              | 5 | 0.019 | 6.876 | 0.075 | 27.505 | 0.009 | 3.397 | 0.037 | 13.588 | 4.374 | 1596.548455 | 17.49642143 | 6386.193821 |
|    |                  |   |              | 6 | 0.006 | 2.262 | 0.025 | 9.047  | 0.003 | 1.117 | 0.012 | 4.469  | 1.439 | 525.1206768 | 5.754747143 | 2100.482707 |
| 9  | Reyes Espinoza   | 5 | Tres piedras | 1 | 0.005 | 1.789 | 0.025 | 8.943  | 0.002 | 0.884 | 0.012 | 4.418  | 1.138 | 415.25393   | 5.68841     | 2076.26965  |
|    |                  |   |              | 2 | 0.006 | 2.071 | 0.028 | 10.356 | 0.003 | 1.023 | 0.014 | 5.116  | 1.317 | 480.8713149 | 6.587278286 | 2404.356574 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.005 | 1.765 | 0.024 | 8.825  | 0.002 | 0.872 | 0.012 | 4.360  | 1.123 | 409.8059921 | 5.613780714 | 2049.029961 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.002 | 0.897 | 0.012 | 4.484  | 0.001 | 0.443 | 0.006 | 2.215  | 0.570 | 208.2322914 | 2.852497143 | 1041.161457 |
|    |                  |   |              | 5 | 0.006 | 2.338 | 0.032 | 11.690 | 0.003 | 1.155 | 0.016 | 5.775  | 1.487 | 542.8567411 | 7.436393714 | 2714.283706 |
|    |                  |   |              | 6 | 0.003 | 0.983 | 0.013 | 4.914  | 0.001 | 0.486 | 0.007 | 2.428  | 0.625 | 228.2080636 | 3.126137857 | 1141.040318 |
| 10 | Ruiz Cruz        | 5 | Varilla      | 1 | 0.005 | 1.729 | 0.024 | 8.643  | 0.002 | 0.854 | 0.012 | 4.269  | 1.100 | 401.3314221 | 5.497690714 | 2006.657111 |
|    |                  |   |              | 2 | 0.004 | 1.610 | 0.022 | 8.051  | 0.002 | 0.795 | 0.011 | 3.977  | 1.024 | 373.8496023 | 5.121227429 | 1869.248011 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.004 | 1.520 | 0.021 | 7.600  | 0.002 | 0.751 | 0.010 | 3.754  | 0.967 | 352.9053079 | 4.834319286 | 1764.526539 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.007 | 2.500 | 0.027 | 10.001 | 0.003 | 1.235 | 0.017 | 6.176  | 1.590 | 580.508045  | 7.952165    | 2902.540225 |
|    |                  |   |              | 5 | 0.004 | 1.366 | 0.019 | 6.831  | 0.002 | 0.675 | 0.009 | 3.374  | 0.869 | 317.1910486 | 4.345082857 | 1585.955243 |
|    |                  |   |              | 6 | 0.004 | 1.457 | 0.020 | 7.287  | 0.002 | 0.720 | 0.010 | 3.600  | 0.927 | 338.3774736 | 4.635307857 | 1691.887368 |
| 11 | Perugáchi Madera | 9 | Tres piedras | 1 | 0.002 | 0.821 | 0.020 | 7.391  | 0.001 | 0.406 | 0.010 | 3.651  | 0.522 | 190.677825  | 4.701645    | 1716.100425 |
|    |                  |   |              | 2 | 0.002 | 0.820 | 0.020 | 7.383  | 0.001 | 0.405 | 0.010 | 3.647  | 0.522 | 190.4760495 | 4.696669714 | 1714.284446 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.003 | 0.998 | 0.025 | 8.982  | 0.001 | 0.493 | 0.012 | 4.437  | 0.635 | 231.7055052 | 5.713286429 | 2085.349546 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.002 | 0.630 | 0.016 | 5.673  | 0.001 | 0.311 | 0.008 | 2.803  | 0.401 | 146.3544787 | 3.608740571 | 1317.190309 |
|    |                  |   |              | 5 | 0.003 | 1.246 | 0.031 | 11.211 | 0.002 | 0.615 | 0.015 | 5.538  | 0.792 | 289.2115159 | 7.131242857 | 2602.903643 |
|    |                  |   |              | 6 | 0.002 | 0.820 | 0.020 | 7.378  | 0.001 | 0.405 | 0.010 | 3.645  | 0.521 | 190.3415325 | 4.693352857 | 1713.073793 |
| 12 | Zambrano Méndez  | 6 | Tres piedras | 1 | 0.005 | 1.653 | 0.027 | 9.920  | 0.002 | 0.817 | 0.013 | 4.901  | 1.052 | 383.8778435 | 6.310320714 | 2303.267061 |
|    |                  |   |              | 2 | 0.004 | 1.622 | 0.027 | 9.730  | 0.002 | 0.801 | 0.013 | 4.807  | 1.032 | 376.5130386 | 6.189255429 | 2259.078231 |
|    |                  |   |              | 3 | 0.003 | 1.012 | 0.017 | 6.075  | 0.001 | 0.500 | 0.008 | 3.001  | 0.644 | 235.0684298 | 3.864138571 | 1410.410579 |
|    |                  |   |              | 4 | 0.005 | 1.912 | 0.021 | 7.648  | 0.003 | 0.944 | 0.016 | 5.667  | 1.216 | 443.9060476 | 7.297085714 | 2663.436286 |

Cont./...

Cont.../...

|                      |                  |    |       |   |       |       |       |        |       |       |       |       |       |             |             |             |
|----------------------|------------------|----|-------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|
|                      |                  |    |       | 5 | 0.008 | 2.899 | 0.048 | 17.395 | 0.004 | 1.432 | 0.024 | 8.593 | 1.844 | 673.1229886 | 11.06503543 | 4038.737931 |
|                      |                  |    |       | 6 | 0.007 | 2.379 | 0.039 | 14.274 | 0.003 | 1.175 | 0.019 | 7.051 | 1.513 | 552.3603661 | 9.079896429 | 3314.162196 |
| <b>VACAS GALINDO</b> |                  |    |       |   |       |       |       |        |       |       |       |       |       |             |             |             |
| 1                    | Erazo Montalvo   | 10 | Fogón | 1 | 0.002 | 0.831 | 0.027 | 9.970  | 0.001 | 0.410 | 0.013 | 4.925 | 0.528 | 192.897355  | 6.34183086  | 2314.768263 |
|                      |                  |    |       | 2 | 0.003 | 1.035 | 0.034 | 12.423 | 0.001 | 0.511 | 0.017 | 6.137 | 0.659 | 240.365036  | 7.90241214  | 2884.380432 |
|                      |                  |    |       | 3 | 0.001 | 0.498 | 0.016 | 5.970  | 0.001 | 0.246 | 0.008 | 2.949 | 0.316 | 115.51646   | 3.79780143  | 1386.197521 |
|                      |                  |    |       | 4 | 0.003 | 0.991 | 0.033 | 11.889 | 0.001 | 0.489 | 0.016 | 5.873 | 0.630 | 230.024043  | 7.56243429  | 2760.288514 |
|                      |                  |    |       | 5 | 0.002 | 0.796 | 0.026 | 9.555  | 0.001 | 0.393 | 0.013 | 4.720 | 0.507 | 184.87678   | 6.07814071  | 2218.521361 |
|                      |                  |    |       | 6 | 0.003 | 0.913 | 0.030 | 10.950 | 0.001 | 0.451 | 0.015 | 5.409 | 0.580 | 211.86425   | 6.9654      | 2542.371    |
| 2                    | Sánchez Martines | 10 | Fogón | 1 | 0.005 | 1.787 | 0.029 | 10.721 | 0.002 | 0.883 | 0.015 | 5.296 | 1.137 | 414.850379  | 6.81945829  | 2489.102274 |
|                      |                  |    |       | 2 | 0.004 | 1.358 | 0.022 | 8.147  | 0.002 | 0.671 | 0.011 | 4.025 | 0.864 | 315.274182  | 5.18258929  | 1891.645089 |
|                      |                  |    |       | 3 | 0.004 | 1.360 | 0.022 | 8.160  | 0.002 | 0.672 | 0.011 | 4.031 | 0.865 | 315.77862   | 5.19088143  | 1894.671721 |
|                      |                  |    |       | 4 | 0.004 | 1.415 | 0.023 | 8.489  | 0.002 | 0.699 | 0.011 | 4.193 | 0.900 | 328.490475  | 5.39984343  | 1970.942851 |
|                      |                  |    |       | 5 | 0.007 | 2.466 | 0.041 | 14.796 | 0.003 | 1.218 | 0.020 | 7.309 | 1.569 | 572.537914  | 9.41158214  | 3435.227482 |
|                      |                  |    |       | 6 | 0.005 | 1.990 | 0.033 | 11.941 | 0.003 | 0.983 | 0.016 | 5.899 | 1.266 | 462.06584   | 7.59560286  | 2772.395043 |

## ZONA 2

| APUELA      |                    |       |                 |     |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------|--------------------|-------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| N°          | FAMILIA            | INTG. | COCINA          | MES | cns/est/per/día | Cns/est/per/año | cns/est/fam/día | cns/fam/año | cns/m3/per/día | cns/m3/per/año | cns/m3/fam/día | cns/m3/fam/año | cns/kg/per/día | cns/kg/per/año | cns/kg/fam/día | cns/kg/fam/año |
| 1           | Garzón<br>Carrión  | 4     | Fogón           | 1   | 0.008           | 2.803           | 0.015           | 5.605       | 0.004          | 1.354          | 0.007          | 2.707          | 2.151          | 785.142375     | 4.30215        | 1570.28475     |
|             |                    |       |                 | 2   | 0.007           | 2.482           | 0.014           | 4.964       | 0.003          | 1.199          | 0.007          | 2.398          | 1.905          | 695.30748      | 3.809904       | 1390.61496     |
|             |                    |       |                 | 3   | 0.008           | 2.738           | 0.015           | 5.475       | 0.004          | 1.322          | 0.007          | 2.644          | 2.101          | 766.88325      | 4.2021         | 1533.7665      |
|             |                    |       |                 | 4   | 0.008           | 3.056           | 0.017           | 6.111       | 0.004          | 1.476          | 0.008          | 2.952          | 2.345          | 855.98778      | 4.690344       | 1711.97556     |
|             |                    |       |                 | 5   | 0.007           | 2.529           | 0.014           | 5.058       | 0.003          | 1.221          | 0.007          | 2.443          | 1.941          | 708.45405      | 3.88194        | 1416.9081      |
|             |                    |       |                 | 6   | 0.013           | 4.791           | 0.026           | 9.581       | 0.006          | 2.314          | 0.013          | 4.628          | 3.677          | 1342.04569     | 7.353675       | 2684.09138     |
| 2           | Montalvo<br>Torres | 3     | Fogón           | 1   | 0.002           | 0.808           | 0.011           | 4.041       | 0.001          | 0.390          | 0.005          | 1.952          | 0.620          | 226.41315      | 3.10155        | 1132.06575     |
|             |                    |       |                 | 2   | 0.004           | 1.418           | 0.019           | 7.091       | 0.002          | 0.685          | 0.009          | 3.425          | 1.089          | 397.31856      | 5.44272        | 1986.5928      |
|             |                    |       |                 | 3   | 0.004           | 1.408           | 0.019           | 7.039       | 0.002          | 0.680          | 0.009          | 3.400          | 1.081          | 394.3971       | 5.4027         | 1971.9855      |
|             |                    |       |                 | 4   | 0.004           | 1.518           | 0.021           | 7.592       | 0.002          | 0.733          | 0.010          | 3.667          | 1.165          | 425.364576     | 5.826912       | 2126.82288     |
|             |                    |       |                 | 5   | 0.004           | 1.361           | 0.019           | 6.805       | 0.002          | 0.657          | 0.009          | 3.287          | 1.045          | 381.25053      | 5.22261        | 1906.25265     |
|             |                    |       |                 | 6   | 0.004           | 1.278           | 0.018           | 6.388       | 0.002          | 0.617          | 0.008          | 3.085          | 0.980          | 357.87885      | 4.90245        | 1789.39425     |
| 3           | Morales<br>Escobar | 5     | varilla         | 1   | 0.008           | 3.063           | 0.017           | 6.127       | 0.004          | 1.480          | 0.008          | 2.959          | 2.351          | 858.178875     | 4.70235        | 1716.35775     |
|             |                    |       |                 | 2   | 0.007           | 2.607           | 0.014           | 5.214       | 0.003          | 1.259          | 0.007          | 2.519          | 2.001          | 730.365        | 4.002          | 1460.73        |
|             |                    |       |                 | 3   | 0.006           | 2.086           | 0.011           | 4.171       | 0.003          | 1.007          | 0.006          | 2.015          | 1.601          | 584.292        | 3.2016         | 1168.584       |
|             |                    |       |                 | 4   | 0.004           | 1.564           | 0.009           | 3.129       | 0.002          | 0.756          | 0.004          | 1.511          | 1.201          | 438.219        | 2.4012         | 876.438        |
|             |                    |       |                 | 5   | 0.006           | 2.281           | 0.013           | 4.563       | 0.003          | 1.102          | 0.006          | 2.204          | 1.751          | 639.069375     | 3.50175        | 1278.13875     |
|             |                    |       |                 | 6   | 0.010           | 3.650           | 0.020           | 7.300       | 0.005          | 1.763          | 0.010          | 3.526          | 2.801          | 1022.511       | 5.6028         | 2045.022       |
| 4           | Ponce Obanbo       | 8     | Tres<br>piedras | 1   | 0.009           | 3.350           | 0.018           | 6.700       | 0.004          | 1.618          | 0.009          | 3.236          | 2.571          | 938.519025     | 5.14257        | 1877.03805     |
|             |                    |       |                 | 2   | 0.008           | 2.910           | 0.016           | 5.819       | 0.004          | 1.405          | 0.008          | 2.811          | 2.233          | 815.08734      | 4.466232       | 1630.17468     |
|             |                    |       |                 | 3   | 0.009           | 3.454           | 0.019           | 6.909       | 0.005          | 1.669          | 0.009          | 3.337          | 2.651          | 967.733625     | 5.30265        | 1935.46725     |
|             |                    |       |                 | 4   | 0.009           | 3.285           | 0.018           | 6.570       | 0.004          | 1.587          | 0.009          | 3.173          | 2.521          | 920.2599       | 5.04252        | 1840.5198      |
|             |                    |       |                 | 5   | 0.010           | 3.715           | 0.020           | 7.430       | 0.005          | 1.794          | 0.010          | 3.589          | 2.851          | 1040.77013     | 5.70285        | 2081.54025     |
|             |                    |       |                 | 6   | 0.009           | 3.428           | 0.019           | 6.857       | 0.005          | 1.656          | 0.009          | 3.312          | 2.631          | 960.429975     | 5.26263        | 1920.85995     |
| 5           | Rea Flores         | 2     | Tres<br>piedras | 1   | 0.005           | 1.751           | 0.014           | 5.253       | 0.002          | 0.846          | 0.007          | 2.537          | 1.344          | 490.561825     | 4.032015       | 1471.68548     |
|             |                    |       |                 | 2   | 0.004           | 1.512           | 0.012           | 4.536       | 0.002          | 0.730          | 0.006          | 2.191          | 1.161          | 423.6117       | 3.48174        | 1270.8351      |
|             |                    |       |                 | 3   | 0.003           | 1.217           | 0.010           | 3.650       | 0.002          | 0.588          | 0.005          | 1.763          | 0.934          | 340.837        | 2.8014         | 1022.511       |
|             |                    |       |                 | 4   | 0.004           | 1.469           | 0.012           | 4.406       | 0.002          | 0.709          | 0.006          | 2.128          | 1.127          | 411.43895      | 3.38169        | 1234.31685     |
|             |                    |       |                 | 5   | 0.004           | 1.290           | 0.011           | 3.869       | 0.002          | 0.623          | 0.005          | 1.869          | 0.990          | 361.28722      | 2.969484       | 1083.86166     |
|             |                    |       |                 | 6   | 0.006           | 2.120           | 0.017           | 6.361       | 0.003          | 1.024          | 0.008          | 3.073          | 1.627          | 594.0302       | 4.88244        | 1782.0906      |
| PEÑAHERRERA |                    |       |                 |     |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 1           | Rosero<br>Andrade  | 3     | Fogón           | 1   | 0.012           | 4.432           | 0.036           | 13.296      | 0.006          | 2.141          | 0.018          | 6.422          | 3.402          | 1241.6205      | 10.2051        | 3724.8615      |
|             |                    |       |                 | 2   | 0.016           | 5.944           | 0.049           | 17.833      | 0.008          | 2.871          | 0.024          | 8.613          | 4.562          | 1665.2322      | 13.68684       | 4995.6966      |
|             |                    |       |                 | 3   | 0.016           | 5.736           | 0.047           | 17.207      | 0.008          | 2.770          | 0.023          | 8.311          | 4.402          | 1606.803       | 13.2066        | 4820.409       |

Cont.../...

Cont.../...

|                        |                   |   |              |   |       |        |       |        |       |       |       |        |       |            |           |            |
|------------------------|-------------------|---|--------------|---|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|------------|-----------|------------|
|                        |                   |   |              | 4 | 0.016 | 5.840  | 0.048 | 17.520 | 0.008 | 2.821 | 0.023 | 8.462  | 4.482 | 1636.0176  | 13.44672  | 4908.0528  |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.003 | 0.913  | 0.008 | 2.738  | 0.001 | 0.441 | 0.004 | 1.322  | 0.700 | 255.62775  | 2.10105   | 766.88325  |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.006 | 2.173  | 0.018 | 6.518  | 0.003 | 1.049 | 0.009 | 3.148  | 1.668 | 608.6375   | 5.0025    | 1825.9125  |
| 2                      | Rosero Ayala      | 6 | Tres piedras | 1 | 0.003 | 1.271  | 0.021 | 7.623  | 0.002 | 0.614 | 0.010 | 3.682  | 0.975 | 355.93121  | 5.850924  | 2135.58726 |
|                        |                   |   |              | 2 | 0.004 | 1.560  | 0.026 | 9.360  | 0.002 | 0.753 | 0.012 | 4.521  | 1.197 | 437.001725 | 7.18359   | 2622.01035 |
|                        |                   |   |              | 3 | 0.004 | 1.417  | 0.023 | 8.499  | 0.002 | 0.684 | 0.011 | 4.105  | 1.087 | 396.83165  | 6.52326   | 2380.9899  |
|                        |                   |   |              | 4 | 0.004 | 1.286  | 0.021 | 7.717  | 0.002 | 0.621 | 0.010 | 3.727  | 0.987 | 360.3134   | 5.92296   | 2161.8804  |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.003 | 0.956  | 0.016 | 5.736  | 0.001 | 0.462 | 0.008 | 2.770  | 0.734 | 267.8005   | 4.4022    | 1606.803   |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.004 | 1.347  | 0.022 | 8.082  | 0.002 | 0.651 | 0.011 | 3.904  | 1.034 | 377.35525  | 6.2031    | 2264.1315  |
| 3                      | Ruiz Varela       | 3 | fogón        | 1 | 0.020 | 7.474  | 0.061 | 22.421 | 0.010 | 3.610 | 0.030 | 10.830 | 5.736 | 2093.713   | 17.2086   | 6281.139   |
|                        |                   |   |              | 2 | 0.018 | 6.744  | 0.055 | 20.231 | 0.009 | 3.257 | 0.027 | 9.772  | 5.176 | 1889.2108  | 15.52776  | 5667.6324  |
|                        |                   |   |              | 3 | 0.023 | 8.517  | 0.070 | 25.550 | 0.011 | 4.114 | 0.034 | 12.341 | 6.537 | 2385.859   | 19.6098   | 7157.577   |
|                        |                   |   |              | 4 | 0.023 | 8.447  | 0.069 | 25.341 | 0.011 | 4.080 | 0.034 | 12.240 | 6.483 | 2366.3826  | 19.44972  | 7099.1478  |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.018 | 6.735  | 0.055 | 20.205 | 0.009 | 3.253 | 0.027 | 9.759  | 5.169 | 1886.77625 | 15.50775  | 5660.32875 |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.017 | 6.083  | 0.050 | 18.250 | 0.008 | 2.938 | 0.024 | 8.815  | 4.669 | 1704.185   | 14.007    | 5112.555   |
| 4                      | Vinuesa Ayala     | 4 | fogón        | 1 | 0.013 | 4.563  | 0.050 | 18.250 | 0.006 | 2.204 | 0.024 | 8.815  | 3.502 | 1278.13875 | 14.007    | 5112.555   |
|                        |                   |   |              | 2 | 0.022 | 8.186  | 0.090 | 32.746 | 0.011 | 3.954 | 0.043 | 15.816 | 6.283 | 2293.3461  | 25.13256  | 9173.3844  |
|                        |                   |   |              | 3 | 0.027 | 9.842  | 0.108 | 39.368 | 0.013 | 4.754 | 0.052 | 19.015 | 7.554 | 2757.12788 | 30.2151   | 11028.5115 |
|                        |                   |   |              | 4 | 0.030 | 10.872 | 0.119 | 43.487 | 0.014 | 5.251 | 0.058 | 21.004 | 8.344 | 3045.62205 | 33.37668  | 12182.4882 |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.021 | 7.691  | 0.084 | 30.764 | 0.010 | 3.715 | 0.041 | 14.859 | 5.903 | 2154.57675 | 23.6118   | 8618.307   |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.019 | 7.007  | 0.077 | 28.027 | 0.009 | 3.384 | 0.037 | 13.537 | 5.378 | 1962.85594 | 21.51075  | 7851.42375 |
| 5                      | Yépez Gómez       | 2 | fogón        | 1 | 0.021 | 7.665  | 0.042 | 15.330 | 0.010 | 3.702 | 0.020 | 7.404  | 5.883 | 2147.2731  | 11.76588  | 4294.5462  |
|                        |                   |   |              | 2 | 0.014 | 5.214  | 0.029 | 10.429 | 0.007 | 2.519 | 0.014 | 5.037  | 4.002 | 1460.73    | 8.004     | 2921.46    |
|                        |                   |   |              | 3 | 0.017 | 6.257  | 0.034 | 12.514 | 0.008 | 3.022 | 0.017 | 6.044  | 4.802 | 1752.876   | 9.6048    | 3505.752   |
|                        |                   |   |              | 4 | 0.016 | 5.944  | 0.033 | 11.889 | 0.008 | 2.871 | 0.016 | 5.742  | 4.562 | 1665.2322  | 9.12456   | 3330.4644  |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.017 | 6.127  | 0.034 | 12.254 | 0.008 | 2.959 | 0.016 | 5.918  | 4.702 | 1716.35775 | 9.4047    | 3432.7155  |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.012 | 4.237  | 0.023 | 8.473  | 0.006 | 2.046 | 0.011 | 4.093  | 3.252 | 1186.84313 | 6.50325   | 2373.68625 |
| <b>PLAZA GUTIERREZ</b> |                   |   |              |   |       |        |       |        |       |       |       |        |       |            |           |            |
| 1                      | Belastegui Flores | 4 | Fogón        | 1 | 0.005 | 2.005  | 0.022 | 8.020  | 0.003 | 0.968 | 0.011 | 3.873  | 1.539 | 561.650685 | 6.155076  | 2246.60274 |
|                        |                   |   |              | 2 | 0.009 | 3.432  | 0.038 | 13.727 | 0.005 | 1.657 | 0.018 | 6.630  | 2.634 | 961.342931 | 10.535265 | 3845.37173 |
|                        |                   |   |              | 3 | 0.009 | 3.389  | 0.037 | 13.557 | 0.004 | 1.637 | 0.018 | 6.548  | 2.601 | 949.4745   | 10.4052   | 3797.898   |
|                        |                   |   |              | 4 | 0.010 | 3.603  | 0.039 | 14.412 | 0.005 | 1.740 | 0.019 | 6.961  | 2.765 | 1009.36443 | 11.061528 | 4037.45772 |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.006 | 2.056  | 0.023 | 8.226  | 0.003 | 0.993 | 0.011 | 3.973  | 1.578 | 576.075394 | 6.313155  | 2304.30158 |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.011 | 3.842  | 0.042 | 15.369 | 0.005 | 1.856 | 0.020 | 7.423  | 2.949 | 1076.37542 | 11.795895 | 4305.50168 |
| 2                      | Ortiz Almeida     | 3 | Fogón        | 1 | 0.010 | 3.678  | 0.030 | 11.033 | 0.005 | 1.776 | 0.015 | 5.329  | 2.823 | 1030.30156 | 8.468232  | 3090.90468 |
|                        |                   |   |              | 2 | 0.008 | 3.003  | 0.025 | 9.008  | 0.004 | 1.450 | 0.012 | 4.351  | 2.304 | 841.137025 | 6.913455  | 2523.41108 |
|                        |                   |   |              | 3 | 0.006 | 2.220  | 0.018 | 6.661  | 0.003 | 1.072 | 0.009 | 3.217  | 1.704 | 622.027525 | 5.112555  | 1866.08258 |
|                        |                   |   |              | 4 | 0.006 | 2.079  | 0.017 | 6.236  | 0.003 | 1.004 | 0.008 | 3.012  | 1.595 | 582.34436  | 4.786392  | 1747.03308 |
|                        |                   |   |              | 5 | 0.006 | 2.277  | 0.019 | 6.831  | 0.003 | 1.100 | 0.009 | 3.299  | 1.748 | 637.8521   | 5.24262   | 1913.5563  |
|                        |                   |   |              | 6 | 0.007 | 2.429  | 0.020 | 7.287  | 0.003 | 1.173 | 0.010 | 3.520  | 1.864 | 680.456725 | 5.592795  | 2041.37018 |

Cont.../...

Cont.../...

SEIS DE JULIO DE CUELLAJE

|   |                    |   |                 |   |       |       |       |        |       |       |       |        |       |            |           |            |
|---|--------------------|---|-----------------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|------------|-----------|------------|
| 1 | Angulo Pozo        | 6 | varilla         | 1 | 0.003 | 1.251 | 0.021 | 7.509  | 0.002 | 0.604 | 0.010 | 3.627  | 0.960 | 350.5752   | 5.76288   | 2103.4512  |
|   |                    |   |                 | 2 | 0.006 | 2.368 | 0.039 | 14.209 | 0.003 | 1.144 | 0.019 | 6.863  | 1.818 | 663.414875 | 10.90545  | 3980.48925 |
|   |                    |   |                 | 3 | 0.009 | 3.259 | 0.054 | 19.554 | 0.004 | 1.574 | 0.026 | 9.444  | 2.501 | 912.95625  | 15.0075   | 5477.7375  |
|   |                    |   |                 | 4 | 0.008 | 2.828 | 0.046 | 16.967 | 0.004 | 1.366 | 0.022 | 8.195  | 2.170 | 792.20257  | 13.022508 | 4753.21542 |
|   |                    |   |                 | 5 | 0.006 | 2.294 | 0.038 | 13.766 | 0.003 | 1.108 | 0.018 | 6.649  | 1.761 | 642.7212   | 10.56528  | 3856.3272  |
|   |                    |   |                 | 6 | 0.004 | 1.477 | 0.024 | 8.864  | 0.002 | 0.714 | 0.012 | 4.281  | 1.134 | 413.8735   | 6.8034    | 2483.241   |
| 2 | Cornejo Ruiz       | 6 | Varilla         | 1 | 0.006 | 2.233 | 0.037 | 13.401 | 0.003 | 1.079 | 0.018 | 6.473  | 1.714 | 625.67935  | 10.28514  | 3754.0761  |
|   |                    |   |                 | 2 | 0.005 | 1.877 | 0.031 | 11.263 | 0.002 | 0.907 | 0.015 | 5.440  | 1.441 | 525.8628   | 8.64432   | 3155.1768  |
|   |                    |   |                 | 3 | 0.005 | 1.955 | 0.032 | 11.732 | 0.003 | 0.944 | 0.016 | 5.667  | 1.501 | 547.77375  | 9.0045    | 3286.6425  |
|   |                    |   |                 | 4 | 0.006 | 2.075 | 0.034 | 12.452 | 0.003 | 1.002 | 0.016 | 6.014  | 1.593 | 581.37054  | 9.556776  | 3488.22324 |
|   |                    |   |                 | 5 | 0.004 | 1.299 | 0.021 | 7.795  | 0.002 | 0.628 | 0.010 | 3.765  | 0.997 | 363.965225 | 5.98299   | 2183.79135 |
|   |                    |   |                 | 6 | 0.003 | 1.195 | 0.020 | 7.170  | 0.002 | 0.577 | 0.009 | 3.463  | 0.917 | 334.750625 | 5.50275   | 2008.50375 |
| 3 | Flores Flores      | 5 | Tres<br>piedras | 1 | 0.009 | 3.429 | 0.047 | 17.145 | 0.005 | 1.656 | 0.023 | 8.281  | 2.632 | 960.576048 | 13.158576 | 4802.88024 |
|   |                    |   |                 | 2 | 0.011 | 3.932 | 0.054 | 19.658 | 0.005 | 1.899 | 0.026 | 9.495  | 3.018 | 1101.39042 | 15.08754  | 5506.9521  |
|   |                    |   |                 | 3 | 0.010 | 3.733 | 0.051 | 18.667 | 0.005 | 1.803 | 0.025 | 9.016  | 2.865 | 1045.88268 | 14.32716  | 5229.4134  |
|   |                    |   |                 | 4 | 0.008 | 3.074 | 0.042 | 15.372 | 0.004 | 1.485 | 0.020 | 7.425  | 2.360 | 861.246408 | 11.797896 | 4306.23204 |
|   |                    |   |                 | 5 | 0.005 | 1.742 | 0.024 | 8.708  | 0.002 | 0.841 | 0.012 | 4.206  | 1.337 | 487.88382  | 6.68334   | 2439.4191  |
|   |                    |   |                 | 6 | 0.006 | 2.107 | 0.029 | 10.533 | 0.003 | 1.017 | 0.014 | 5.087  | 1.617 | 590.13492  | 8.08404   | 2950.6746  |
| 4 | Parreño<br>Salazar | 2 | Fogón           | 1 | 0.006 | 2.159 | 0.012 | 4.317  | 0.003 | 1.043 | 0.006 | 2.085  | 1.657 | 604.74222  | 3.313656  | 1209.48444 |
|   |                    |   |                 | 2 | 0.014 | 5.019 | 0.028 | 10.038 | 0.007 | 2.424 | 0.013 | 4.848  | 3.852 | 1405.95263 | 7.70385   | 2811.90525 |
|   |                    |   |                 | 3 | 0.007 | 2.705 | 0.015 | 5.410  | 0.004 | 1.306 | 0.007 | 2.613  | 2.076 | 757.753688 | 4.152075  | 1515.50738 |
|   |                    |   |                 | 4 | 0.006 | 2.107 | 0.012 | 4.213  | 0.003 | 1.017 | 0.006 | 2.035  | 1.617 | 590.13492  | 3.233616  | 1180.26984 |
|   |                    |   |                 | 5 | 0.005 | 1.812 | 0.010 | 3.624  | 0.002 | 0.875 | 0.005 | 1.750  | 1.391 | 507.603675 | 2.78139   | 1015.20735 |
|   |                    |   |                 | 6 | 0.010 | 3.481 | 0.019 | 6.961  | 0.005 | 1.681 | 0.009 | 3.362  | 2.671 | 975.037275 | 5.34267   | 1950.07455 |
| 5 | Segura Angulo      | 6 | Fogón           | 1 | 0.006 | 2.260 | 0.037 | 13.557 | 0.003 | 1.091 | 0.018 | 6.548  | 1.734 | 632.983    | 10.4052   | 3797.898   |
|   |                    |   |                 | 2 | 0.015 | 5.540 | 0.091 | 33.241 | 0.007 | 2.676 | 0.044 | 16.055 | 4.252 | 1552.02563 | 25.51275  | 9312.15375 |
|   |                    |   |                 | 3 | 0.013 | 4.563 | 0.075 | 27.375 | 0.006 | 2.204 | 0.036 | 13.222 | 3.502 | 1278.13875 | 21.0105   | 7668.8325  |
|   |                    |   |                 | 4 | 0.009 | 3.250 | 0.053 | 19.501 | 0.004 | 1.570 | 0.026 | 9.419  | 2.495 | 910.5217   | 14.96748  | 5463.1302  |
|   |                    |   |                 | 5 | 0.006 | 2.064 | 0.034 | 12.384 | 0.003 | 0.997 | 0.016 | 5.981  | 1.584 | 578.205625 | 9.50475   | 3469.23375 |
|   |                    |   |                 | 6 | 0.006 | 2.151 | 0.035 | 12.905 | 0.003 | 1.039 | 0.017 | 6.233  | 1.651 | 602.551125 | 9.90495   | 3615.30675 |

### ZONA 3

| IMANTAG |                  |       |              |     |                 |                 |                 |             |                |                |                |                |                |                |                |                |
|---------|------------------|-------|--------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nº      | FAMILIA          | INTG. | COCINA       | MES | cns/est/per/día | Cns/est/per/año | cns/est/fam/día | cns/fam/año | cns/m3/per/día | Cns/m3/per/año | cns/m3/fam/día | cns/m3/fam/año | cns/kg/per/día | cns/kg/per/año | cns/kg/fam/día | cns/kg/fam/año |
| 1       | Araqui Ramos     | 5     | varilla      | 1   | 0.005           | 1.981           | 0.027           | 9.907       | 0.002          | 0.860          | 0.012          | 4.300          | 1.908          | 696.5514       | 9.5418         | 3482.757       |
|         |                  |       |              | 2   | 0.006           | 2.091           | 0.029           | 10.455      | 0.002          | 0.907          | 0.012          | 4.537          | 2.014          | 735.04503      | 10.06911       | 3675.22515     |
|         |                  |       |              | 3   | 0.005           | 1.885           | 0.026           | 9.427       | 0.002          | 0.818          | 0.011          | 4.092          | 1.816          | 662.823648     | 9.079776       | 3314.11824     |
|         |                  |       |              | 4   | 0.006           | 2.052           | 0.028           | 10.259      | 0.002          | 0.890          | 0.012          | 4.452          | 1.976          | 721.297305     | 9.880785       | 3606.48653     |
|         |                  |       |              | 5   | 0.004           | 1.502           | 0.021           | 7.509       | 0.002          | 0.652          | 0.009          | 3.259          | 1.446          | 527.91264      | 7.23168        | 2639.5632      |
|         |                  |       |              | 6   | 0.005           | 1.677           | 0.023           | 8.385       | 0.002          | 0.728          | 0.010          | 3.639          | 1.615          | 589.502448     | 8.075376       | 2947.51224     |
| 2       | Cevallos Menacho | 9     | Varilla      | 1   | 0.003           | 1.163           | 0.029           | 10.468      | 0.001          | 0.505          | 0.012          | 4.543          | 1.120          | 408.867525     | 10.081665      | 3679.80773     |
|         |                  |       |              | 2   | 0.003           | 0.994           | 0.025           | 8.943       | 0.001          | 0.431          | 0.011          | 3.881          | 0.957          | 349.29405      | 8.61273        | 3143.64645     |
|         |                  |       |              | 3   | 0.003           | 1.058           | 0.026           | 9.521       | 0.001          | 0.459          | 0.011          | 4.132          | 1.019          | 371.90142      | 9.170172       | 3347.11278     |
|         |                  |       |              | 4   | 0.004           | 1.285           | 0.032           | 11.563      | 0.002          | 0.558          | 0.014          | 5.018          | 1.237          | 451.638225     | 11.136285      | 4064.74403     |
|         |                  |       |              | 5   | 0.004           | 1.288           | 0.032           | 11.589      | 0.002          | 0.559          | 0.014          | 5.030          | 1.240          | 452.656575     | 11.161395      | 4073.90918     |
|         |                  |       |              | 6   | 0.003           | 1.021           | 0.025           | 9.188       | 0.001          | 0.443          | 0.011          | 3.987          | 0.983          | 358.86654      | 8.848764       | 3229.79886     |
| 3       | Erazo Ramos      | 5     | Varilla      | 1   | 0.007           | 2.709           | 0.037           | 13.544      | 0.003          | 1.176          | 0.016          | 5.878          | 2.609          | 952.259085     | 13.044645      | 4761.29543     |
|         |                  |       |              | 2   | 0.006           | 2.331           | 0.032           | 11.654      | 0.003          | 1.012          | 0.014          | 5.058          | 2.245          | 819.36441      | 11.22417       | 4096.82205     |
|         |                  |       |              | 3   | 0.005           | 1.911           | 0.026           | 9.553       | 0.002          | 0.829          | 0.011          | 4.146          | 1.840          | 671.622192     | 9.200304       | 3358.11096     |
|         |                  |       |              | 4   | 0.007           | 2.529           | 0.035           | 12.645      | 0.003          | 1.098          | 0.015          | 5.488          | 2.436          | 889.01955      | 12.17835       | 4445.09775     |
|         |                  |       |              | 5   | 0.005           | 1.989           | 0.027           | 9.946       | 0.002          | 0.863          | 0.012          | 4.317          | 1.916          | 699.300945     | 9.579465       | 3496.50473     |
|         |                  |       |              | 6   | 0.005           | 1.848           | 0.025           | 9.240       | 0.002          | 0.802          | 0.011          | 4.010          | 1.780          | 649.625832     | 8.898984       | 3248.12916     |
| 4       | Gómez Andrade    | 4     | Varilla      | 1   | 0.008           | 3.067           | 0.034           | 12.267      | 0.004          | 1.331          | 0.015          | 5.324          | 2.954          | 1078.05077     | 11.814255      | 4312.20308     |
|         |                  |       |              | 2   | 0.022           | 8.206           | 0.090           | 32.824      | 0.010          | 3.561          | 0.039          | 14.246         | 7.903          | 2884.73096     | 31.61349       | 11538.9239     |
|         |                  |       |              | 3   | 0.005           | 1.700           | 0.019           | 6.799       | 0.002          | 0.738          | 0.008          | 2.951          | 1.637          | 597.56778      | 6.548688       | 2390.27112     |
|         |                  |       |              | 4   | 0.006           | 2.206           | 0.024           | 8.825       | 0.003          | 0.958          | 0.010          | 3.830          | 2.125          | 775.600819     | 8.499735       | 3102.40328     |
|         |                  |       |              | 5   | 0.019           | 6.753           | 0.074           | 27.010      | 0.008          | 2.931          | 0.032          | 11.722         | 6.503          | 2373.77385     | 26.01396       | 9495.0954      |
|         |                  |       |              | 6   | 0.005           | 1.817           | 0.020           | 7.269       | 0.002          | 0.789          | 0.009          | 3.155          | 1.750          | 638.810955     | 7.000668       | 2555.24382     |
| 5       | Guitarra Orbe    | 4     | Varilla      | 1   | 0.004           | 1.512           | 0.017           | 6.049       | 0.002          | 0.656          | 0.007          | 2.625          | 1.456          | 531.5787       | 5.82552        | 2126.3148      |
|         |                  |       |              | 2   | 0.009           | 3.451           | 0.038           | 13.805      | 0.004          | 1.498          | 0.016          | 5.991          | 3.324          | 1213.23673     | 13.295745      | 4852.94693     |
|         |                  |       |              | 3   | 0.018           | 6.573           | 0.072           | 26.290      | 0.008          | 2.853          | 0.031          | 11.410         | 6.330          | 2310.53432     | 25.320924      | 9242.13726     |
|         |                  |       |              | 4   | 0.007           | 2.630           | 0.029           | 10.520      | 0.003          | 1.141          | 0.013          | 4.566          | 2.533          | 924.534506     | 10.131885      | 3698.13803     |
|         |                  |       |              | 5   | 0.009           | 3.165           | 0.035           | 12.660      | 0.004          | 1.374          | 0.015          | 5.495          | 3.048          | 1112.64921     | 12.193416      | 4450.59684     |
|         |                  |       |              | 6   | 0.005           | 1.968           | 0.022           | 7.874       | 0.002          | 0.854          | 0.009          | 3.417          | 1.896          | 691.968825     | 7.58322        | 2767.8753      |
| 6       | Lita Escoleda    | 3     | Tres piedras | 1   | 0.013           | 4.788           | 0.039           | 14.365      | 0.006          | 2.078          | 0.017          | 6.235          | 4.612          | 1683.33255     | 13.83561       | 5049.99765     |
|         |                  |       |              | 2   | 0.015           | 5.649           | 0.046           | 16.946      | 0.007          | 2.452          | 0.020          | 7.355          | 5.441          | 1985.7825      | 16.3215        | 5957.3475      |
|         |                  |       |              | 3   | 0.012           | 4.220           | 0.035           | 12.660      | 0.005          | 1.832          | 0.015          | 5.495          | 4.064          | 1483.53228     | 12.193416      | 4450.59684     |
|         |                  |       |              | 4   | 0.010           | 3.554           | 0.029           | 10.663      | 0.004          | 1.543          | 0.013          | 4.628          | 3.423          | 1249.51545     | 10.26999       | 3748.54635     |
|         |                  |       |              | 5   | 0.009           | 3.414           | 0.028           | 10.241      | 0.004          | 1.482          | 0.012          | 4.445          | 3.288          | 1200.02364     | 9.863208       | 3600.07092     |
|         |                  |       |              | 6   | 0.014           | 5.127           | 0.042           | 15.382      | 0.006          | 2.225          | 0.018          | 6.676          | 4.938          | 1802.4795      | 14.8149        | 5407.4385      |

Cont.../...

Cont.../...

|    |                      |    |                 |   |       |       |       |        |       |       |       |        |       |            |           |            |
|----|----------------------|----|-----------------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|------------|-----------|------------|
| 7  | Orbe Ramos           | 2  | Tres<br>piedras | 1 | 0.016 | 5.866 | 0.032 | 11.732 | 0.007 | 2.546 | 0.014 | 5.092  | 5.650 | 2062.15875 | 11.2995   | 4124.3175  |
|    |                      |    |                 | 2 | 0.016 | 5.970 | 0.033 | 11.941 | 0.007 | 2.591 | 0.014 | 5.182  | 5.750 | 2098.81935 | 11.50038  | 4197.6387  |
|    |                      |    |                 | 3 | 0.015 | 5.371 | 0.029 | 10.741 | 0.006 | 2.331 | 0.013 | 4.662  | 5.173 | 1888.0209  | 10.34532  | 3776.0418  |
|    |                      |    |                 | 4 | 0.015 | 5.462 | 0.030 | 10.924 | 0.006 | 2.370 | 0.013 | 4.741  | 5.261 | 1920.09893 | 10.52109  | 3840.19785 |
|    |                      |    |                 | 5 | 0.014 | 5.110 | 0.028 | 10.220 | 0.006 | 2.218 | 0.012 | 4.435  | 4.922 | 1796.3694  | 9.84312   | 3592.7388  |
|    |                      |    |                 | 6 | 0.013 | 4.660 | 0.026 | 9.321  | 0.006 | 2.023 | 0.011 | 4.045  | 4.488 | 1638.27056 | 8.976825  | 3276.54113 |
| 8  | Quinchano<br>Guevara | 10 | Tres<br>piedras | 1 | 0.003 | 1.152 | 0.032 | 11.524 | 0.001 | 0.500 | 0.014 | 5.001  | 1.110 | 405.09963  | 11.09862  | 4050.9963  |
|    |                      |    |                 | 2 | 0.007 | 2.451 | 0.067 | 24.507 | 0.003 | 1.064 | 0.029 | 10.636 | 2.360 | 861.5241   | 23.6034   | 8615.241   |
|    |                      |    |                 | 3 | 0.003 | 0.939 | 0.026 | 9.386  | 0.001 | 0.407 | 0.011 | 4.073  | 0.904 | 329.9454   | 9.0396    | 3299.454   |
|    |                      |    |                 | 4 | 0.001 | 0.433 | 0.012 | 4.328  | 0.001 | 0.188 | 0.005 | 1.878  | 0.417 | 152.14149  | 4.16826   | 1521.4149  |
|    |                      |    |                 | 5 | 0.002 | 0.819 | 0.022 | 8.186  | 0.001 | 0.355 | 0.010 | 3.553  | 0.788 | 287.78571  | 7.88454   | 2877.8571  |
|    |                      |    |                 | 6 | 0.002 | 0.801 | 0.022 | 8.009  | 0.001 | 0.348 | 0.010 | 3.476  | 0.771 | 281.553408 | 7.713792  | 2815.53408 |
| 9  | Quinchado<br>Ramos   | 8  | Tres<br>piedras | 1 | 0.005 | 1.652 | 0.036 | 13.218 | 0.002 | 0.717 | 0.016 | 5.737  | 1.591 | 580.841381 | 12.73077  | 4646.73105 |
|    |                      |    |                 | 2 | 0.005 | 1.985 | 0.044 | 15.878 | 0.002 | 0.861 | 0.019 | 6.891  | 1.911 | 697.697044 | 15.29199  | 5581.57635 |
|    |                      |    |                 | 3 | 0.005 | 1.868 | 0.041 | 14.944 | 0.002 | 0.811 | 0.018 | 6.486  | 1.799 | 656.682998 | 14.393052 | 5253.46398 |
|    |                      |    |                 | 4 | 0.004 | 1.629 | 0.036 | 13.036 | 0.002 | 0.707 | 0.016 | 5.658  | 1.569 | 572.821875 | 12.555    | 4582.575   |
|    |                      |    |                 | 5 | 0.011 | 4.022 | 0.088 | 32.172 | 0.005 | 1.745 | 0.038 | 13.963 | 3.873 | 1413.72439 | 30.98574  | 11309.7951 |
|    |                      |    |                 | 6 | 0.003 | 1.146 | 0.025 | 9.164  | 0.001 | 0.497 | 0.011 | 3.977  | 1.103 | 402.693778 | 8.826165  | 3221.55023 |
| 10 | Suárez<br>Escanta    | 5  | varilla         | 1 | 0.007 | 2.419 | 0.033 | 12.097 | 0.003 | 1.050 | 0.014 | 5.250  | 2.330 | 850.52592  | 11.65104  | 4252.6296  |
|    |                      |    |                 | 2 | 0.007 | 2.406 | 0.033 | 12.032 | 0.003 | 1.044 | 0.014 | 5.222  | 2.318 | 845.943345 | 11.588265 | 4229.71673 |
|    |                      |    |                 | 3 | 0.021 | 7.613 | 0.104 | 38.064 | 0.009 | 3.304 | 0.045 | 16.520 | 7.332 | 2676.2238  | 36.6606   | 13381.119  |
|    |                      |    |                 | 4 | 0.005 | 1.820 | 0.025 | 9.099  | 0.002 | 0.790 | 0.011 | 3.949  | 1.753 | 639.72747  | 8.76339   | 3198.63735 |
|    |                      |    |                 | 5 | 0.008 | 3.031 | 0.042 | 15.153 | 0.004 | 1.315 | 0.018 | 6.576  | 2.919 | 1065.35704 | 14.593932 | 5326.78518 |
|    |                      |    |                 | 6 | 0.009 | 3.457 | 0.047 | 17.285 | 0.004 | 1.500 | 0.021 | 7.502  | 3.330 | 1215.29889 | 16.64793  | 6076.49445 |
| 11 | Tambacu<br>Diaguillo | 3  | Varilla         | 1 | 0.007 | 2.520 | 0.021 | 7.561  | 0.003 | 1.094 | 0.009 | 3.281  | 2.427 | 885.9645   | 7.2819    | 2657.8935  |
|    |                      |    |                 | 2 | 0.009 | 3.168 | 0.026 | 9.503  | 0.004 | 1.375 | 0.011 | 4.124  | 3.051 | 1113.56573 | 9.152595  | 3340.69718 |
|    |                      |    |                 | 3 | 0.026 | 9.459 | 0.078 | 28.376 | 0.011 | 4.105 | 0.034 | 12.315 | 9.110 | 3325.11642 | 27.329724 | 9975.34926 |
|    |                      |    |                 | 4 | 0.007 | 2.559 | 0.021 | 7.678  | 0.003 | 1.111 | 0.009 | 3.332  | 2.465 | 899.712225 | 7.394895  | 2699.13668 |
|    |                      |    |                 | 5 | 0.005 | 1.851 | 0.015 | 5.553  | 0.002 | 0.803 | 0.007 | 2.410  | 1.783 | 650.72565  | 5.34843   | 1952.17695 |
|    |                      |    |                 | 6 | 0.012 | 4.241 | 0.035 | 12.723 | 0.005 | 1.841 | 0.015 | 5.522  | 4.085 | 1490.8644  | 12.25368  | 4472.5932  |
| 12 | Tambacu<br>Ramos     | 10 | Tres<br>piedras | 1 | 0.003 | 1.191 | 0.033 | 11.915 | 0.001 | 0.517 | 0.014 | 5.171  | 1.148 | 418.847355 | 11.47527  | 4188.47355 |
|    |                      |    |                 | 2 | 0.006 | 2.009 | 0.055 | 20.088 | 0.002 | 0.872 | 0.024 | 8.718  | 1.935 | 706.174808 | 19.347255 | 7061.74808 |
|    |                      |    |                 | 3 | 0.004 | 1.284 | 0.035 | 12.838 | 0.002 | 0.557 | 0.015 | 5.572  | 1.236 | 451.291986 | 12.364164 | 4512.91986 |
|    |                      |    |                 | 4 | 0.004 | 1.504 | 0.041 | 15.043 | 0.002 | 0.653 | 0.018 | 6.529  | 1.449 | 528.829155 | 14.48847  | 5288.29155 |
|    |                      |    |                 | 5 | 0.003 | 1.214 | 0.033 | 12.139 | 0.001 | 0.527 | 0.014 | 5.268  | 1.169 | 426.729384 | 11.691216 | 4267.29384 |
|    |                      |    |                 | 6 | 0.003 | 1.018 | 0.028 | 10.181 | 0.001 | 0.442 | 0.012 | 4.419  | 0.981 | 357.899108 | 9.805455  | 3578.99108 |

Cont.../...

Cont./...

QUIROGA

|   |                      |   |         |   |       |       |       |        |       |       |       |       |       |            |           |            |
|---|----------------------|---|---------|---|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-----------|------------|
| 1 | Andrango<br>Andrango | 2 | Varilla | 1 | 0.008 | 2.933 | 0.016 | 5.866  | 0.003 | 1.273 | 0.007 | 2.546 | 2.825 | 1031.07938 | 5.64975   | 2062.15875 |
|   |                      |   |         | 2 | 0.006 | 2.247 | 0.012 | 4.495  | 0.003 | 0.975 | 0.005 | 1.951 | 2.164 | 790.03593  | 4.328964  | 1580.07186 |
|   |                      |   |         | 3 | 0.006 | 2.144 | 0.012 | 4.289  | 0.003 | 0.931 | 0.005 | 1.861 | 2.065 | 753.833588 | 4.130595  | 1507.66718 |
|   |                      |   |         | 4 | 0.006 | 2.099 | 0.012 | 4.198  | 0.002 | 0.911 | 0.005 | 1.822 | 2.021 | 737.794575 | 4.04271   | 1475.58915 |
|   |                      |   |         | 5 | 0.006 | 2.107 | 0.012 | 4.213  | 0.003 | 0.914 | 0.005 | 1.829 | 2.029 | 740.54412  | 4.057776  | 1481.08824 |
|   |                      |   |         | 6 | 0.006 | 2.210 | 0.012 | 4.419  | 0.003 | 0.959 | 0.005 | 1.918 | 2.128 | 776.746463 | 4.256145  | 1553.49293 |
| 2 | Conejo<br>Andrango   | 3 | Varilla | 1 | 0.003 | 1.256 | 0.010 | 3.767  | 0.001 | 0.545 | 0.004 | 1.635 | 1.209 | 441.454725 | 3.628395  | 1324.36418 |
|   |                      |   |         | 2 | 0.007 | 2.490 | 0.020 | 7.469  | 0.003 | 1.081 | 0.009 | 3.242 | 2.398 | 875.271825 | 7.194015  | 2625.81548 |
|   |                      |   |         | 3 | 0.013 | 4.703 | 0.039 | 14.110 | 0.006 | 2.041 | 0.017 | 6.124 | 4.530 | 1653.39306 | 13.589532 | 4960.17918 |
|   |                      |   |         | 4 | 0.008 | 2.781 | 0.023 | 8.343  | 0.003 | 1.207 | 0.010 | 3.621 | 2.678 | 977.616    | 8.0352    | 2932.848   |
|   |                      |   |         | 5 | 0.003 | 1.251 | 0.010 | 3.754  | 0.001 | 0.543 | 0.004 | 1.629 | 1.205 | 439.9272   | 3.61584   | 1319.7816  |
|   |                      |   |         | 6 | 0.005 | 1.868 | 0.015 | 5.605  | 0.002 | 0.811 | 0.007 | 2.433 | 1.800 | 656.83575  | 5.39865   | 1970.50725 |
| 3 | Chico<br>Cárdenas    | 5 | Varilla | 1 | 0.003 | 1.155 | 0.016 | 5.775  | 0.001 | 0.501 | 0.007 | 2.506 | 1.112 | 406.016145 | 5.561865  | 2030.08073 |
|   |                      |   |         | 2 | 0.004 | 1.356 | 0.019 | 6.779  | 0.002 | 0.588 | 0.008 | 2.942 | 1.306 | 476.5878   | 6.5286    | 2382.939   |
|   |                      |   |         | 3 | 0.003 | 0.959 | 0.013 | 4.797  | 0.001 | 0.416 | 0.006 | 2.082 | 0.924 | 337.27752  | 4.62024   | 1686.3876  |
|   |                      |   |         | 4 | 0.005 | 1.656 | 0.023 | 8.278  | 0.002 | 0.719 | 0.010 | 3.593 | 1.594 | 581.987025 | 7.972425  | 2909.93513 |
|   |                      |   |         | 5 | 0.003 | 1.218 | 0.017 | 6.090  | 0.001 | 0.529 | 0.007 | 2.643 | 1.173 | 428.195808 | 5.865696  | 2140.97904 |
|   |                      |   |         | 6 | 0.003 | 1.272 | 0.017 | 6.361  | 0.002 | 0.552 | 0.008 | 2.761 | 1.225 | 447.25932  | 6.12684   | 2236.2966  |
| 4 | Fueres<br>Moreta     | 4 | varilla | 1 | 0.006 | 2.024 | 0.022 | 8.095  | 0.002 | 0.878 | 0.010 | 3.513 | 1.949 | 711.444769 | 7.796655  | 2845.77908 |
|   |                      |   |         | 2 | 0.004 | 1.371 | 0.015 | 5.485  | 0.002 | 0.595 | 0.007 | 2.381 | 1.321 | 482.08689  | 5.283144  | 1928.34756 |
|   |                      |   |         | 3 | 0.005 | 1.652 | 0.018 | 6.609  | 0.002 | 0.717 | 0.008 | 2.868 | 1.591 | 580.841381 | 6.365385  | 2323.36553 |
|   |                      |   |         | 4 | 0.005 | 1.721 | 0.019 | 6.883  | 0.002 | 0.747 | 0.008 | 2.987 | 1.657 | 604.8999   | 6.62904   | 2419.5996  |
|   |                      |   |         | 5 | 0.003 | 1.205 | 0.013 | 4.818  | 0.001 | 0.523 | 0.006 | 2.091 | 1.160 | 423.42993  | 4.640328  | 1693.71972 |
|   |                      |   |         | 6 | 0.005 | 1.750 | 0.019 | 7.000  | 0.002 | 0.760 | 0.008 | 3.038 | 1.686 | 615.210694 | 6.742035  | 2460.84278 |
| 5 | Haro<br>Muenala      | 4 | varilla | 1 | 0.004 | 1.336 | 0.015 | 5.345  | 0.002 | 0.580 | 0.006 | 2.320 | 1.287 | 469.713938 | 5.14755   | 1878.85575 |
|   |                      |   |         | 2 | 0.004 | 1.384 | 0.015 | 5.538  | 0.002 | 0.601 | 0.007 | 2.403 | 1.333 | 486.669465 | 5.333364  | 1946.67786 |
|   |                      |   |         | 3 | 0.003 | 1.245 | 0.014 | 4.980  | 0.001 | 0.540 | 0.006 | 2.161 | 1.199 | 437.635913 | 4.79601   | 1750.54365 |
|   |                      |   |         | 4 | 0.004 | 1.372 | 0.015 | 5.488  | 0.002 | 0.595 | 0.007 | 2.382 | 1.321 | 482.316019 | 5.285655  | 1929.26408 |
|   |                      |   |         | 5 | 0.004 | 1.533 | 0.017 | 6.132  | 0.002 | 0.665 | 0.007 | 2.661 | 1.476 | 538.91082  | 5.905872  | 2155.64328 |
|   |                      |   |         | 6 | 0.006 | 2.099 | 0.023 | 8.395  | 0.002 | 0.911 | 0.010 | 3.643 | 2.021 | 737.794575 | 8.08542   | 2951.1783  |
| 6 | Lema Conejo          | 6 | Varilla | 1 | 0.004 | 1.299 | 0.021 | 7.795  | 0.002 | 0.564 | 0.009 | 3.383 | 1.251 | 456.729975 | 7.50789   | 2740.37985 |
|   |                      |   |         | 2 | 0.002 | 0.745 | 0.012 | 4.471  | 0.001 | 0.323 | 0.005 | 1.941 | 0.718 | 261.970538 | 4.306365  | 1571.82323 |
|   |                      |   |         | 3 | 0.003 | 1.192 | 0.020 | 7.154  | 0.001 | 0.517 | 0.009 | 3.105 | 1.148 | 419.15286  | 6.890184  | 2514.91716 |
|   |                      |   |         | 4 | 0.005 | 1.853 | 0.030 | 11.119 | 0.002 | 0.804 | 0.013 | 4.826 | 1.785 | 651.489413 | 10.709415 | 3908.93648 |
|   |                      |   |         | 5 | 0.003 | 1.227 | 0.020 | 7.363  | 0.001 | 0.533 | 0.009 | 3.195 | 1.182 | 431.37306  | 7.091064  | 2588.23836 |
|   |                      |   |         | 6 | 0.003 | 1.271 | 0.021 | 7.626  | 0.002 | 0.552 | 0.009 | 3.310 | 1.224 | 446.801063 | 7.344675  | 2680.80638 |
| 7 | Muenala<br>Sánchez   | 6 | Varilla | 1 | 0.002 | 0.600 | 0.010 | 3.598  | 0.001 | 0.260 | 0.004 | 1.561 | 0.578 | 210.79845  | 3.46518   | 1264.7907  |

Cont./...

Cont.../...

|    |                     |   |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |            |            |            |            |
|----|---------------------|---|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|------------|------------|------------|
|    |                     |   | 2       | 0.003 | 1.116 | 0.018 | 6.695 | 0.001 | 0.484 | 0.008 | 2.906 | 1.075 | 392.26842  | 6.448248   | 2353.61052 |            |
|    |                     |   | 3       | 0.002 | 0.654 | 0.011 | 3.924 | 0.001 | 0.284 | 0.005 | 1.703 | 0.630 | 229.892513 | 3.779055   | 1379.35508 |            |
|    |                     |   | 4       | 0.002 | 0.737 | 0.012 | 4.419 | 0.001 | 0.320 | 0.005 | 1.918 | 0.709 | 258.915488 | 4.256145   | 1553.49293 |            |
|    |                     |   | 5       | 0.003 | 0.918 | 0.015 | 5.506 | 0.001 | 0.398 | 0.007 | 2.390 | 0.884 | 322.61328  | 5.303232   | 1935.67968 |            |
|    |                     |   | 6       | 0.003 | 1.023 | 0.017 | 6.140 | 0.001 | 0.444 | 0.007 | 2.665 | 0.986 | 359.732138 | 5.913405   | 2158.39283 |            |
| 8  | Recálde Constante   | 2 | Varilla | 1     | 0.008 | 2.855 | 0.016 | 5.710 | 0.003 | 1.239 | 0.007 | 2.478 | 2.750      | 1003.58393 | 5.49909    | 2007.16785 |
|    |                     |   |         | 2     | 0.013 | 4.901 | 0.027 | 9.803 | 0.006 | 2.127 | 0.012 | 4.254 | 4.721      | 1723.0482  | 9.44136    | 3446.0964  |
|    |                     |   |         | 3     | 0.011 | 3.956 | 0.022 | 7.913 | 0.005 | 1.717 | 0.009 | 3.434 | 3.810      | 1390.81151 | 7.620885   | 2781.62303 |
|    |                     |   |         | 4     | 0.012 | 4.295 | 0.024 | 8.591 | 0.005 | 1.864 | 0.010 | 3.728 | 4.137      | 1509.95846 | 8.273745   | 3019.91693 |
|    |                     |   |         | 5     | 0.013 | 4.875 | 0.027 | 9.751 | 0.006 | 2.116 | 0.012 | 4.232 | 4.696      | 1713.88305 | 9.39114    | 3427.7661  |
|    |                     |   |         | 6     | 0.010 | 3.683 | 0.020 | 7.365 | 0.004 | 1.598 | 0.009 | 3.196 | 3.547      | 1294.57744 | 7.093575   | 2589.15488 |
| 9  | Rojas Espinoza      | 3 | Varilla | 1     | 0.005 | 1.834 | 0.015 | 5.501 | 0.002 | 0.796 | 0.007 | 2.387 | 1.766      | 644.61555  | 5.29821    | 1933.84665 |
|    |                     |   |         | 2     | 0.003 | 1.234 | 0.010 | 3.702 | 0.001 | 0.536 | 0.004 | 1.607 | 1.189      | 433.8171   | 3.56562    | 1301.4513  |
|    |                     |   |         | 3     | 0.004 | 1.578 | 0.013 | 4.735 | 0.002 | 0.685 | 0.006 | 2.055 | 1.520      | 554.79708  | 4.559976   | 1664.39124 |
|    |                     |   |         | 4     | 0.004 | 1.573 | 0.013 | 4.719 | 0.002 | 0.683 | 0.006 | 2.048 | 1.515      | 552.96405  | 4.54491    | 1658.89215 |
|    |                     |   |         | 5     | 0.006 | 2.110 | 0.017 | 6.330 | 0.003 | 0.916 | 0.008 | 2.747 | 2.032      | 741.76614  | 6.096708   | 2225.29842 |
|    |                     |   |         | 6     | 0.007 | 2.568 | 0.021 | 7.704 | 0.003 | 1.115 | 0.009 | 3.344 | 2.473      | 902.767275 | 7.420005   | 2708.30183 |
| 10 | Salazar Pinto       | 5 | Varilla | 1     | 0.003 | 1.113 | 0.015 | 5.566 | 0.001 | 0.483 | 0.007 | 2.416 | 1.072      | 391.351905 | 5.360985   | 1956.75953 |
|    |                     |   |         | 2     | 0.004 | 1.304 | 0.018 | 6.518 | 0.002 | 0.566 | 0.008 | 2.829 | 1.256      | 458.2575   | 6.2775     | 2291.2875  |
|    |                     |   |         | 3     | 0.002 | 0.907 | 0.012 | 4.536 | 0.001 | 0.394 | 0.005 | 1.969 | 0.874      | 318.94722  | 4.36914    | 1594.7361  |
|    |                     |   |         | 4     | 0.003 | 1.249 | 0.017 | 6.244 | 0.001 | 0.542 | 0.007 | 2.710 | 1.203      | 439.010685 | 6.013845   | 2195.05343 |
|    |                     |   |         | 5     | 0.004 | 1.358 | 0.019 | 6.789 | 0.002 | 0.589 | 0.008 | 2.946 | 1.308      | 477.321012 | 6.538644   | 2386.60506 |
|    |                     |   |         | 6     | 0.003 | 1.186 | 0.016 | 5.931 | 0.001 | 0.515 | 0.007 | 2.574 | 1.143      | 417.014325 | 5.712525   | 2085.07163 |
| 11 | Sánchez Torres      | 7 | Varilla | 1     | 0.003 | 1.047 | 0.020 | 7.326 | 0.001 | 0.454 | 0.009 | 3.180 | 1.008      | 367.915307 | 7.05591    | 2575.40715 |
|    |                     |   |         | 2     | 0.002 | 0.888 | 0.017 | 6.215 | 0.001 | 0.385 | 0.007 | 2.697 | 0.855      | 312.138823 | 5.986224   | 2184.97176 |
|    |                     |   |         | 3     | 0.003 | 0.931 | 0.018 | 6.518 | 0.001 | 0.404 | 0.008 | 2.829 | 0.897      | 327.326786 | 6.2775     | 2291.2875  |
|    |                     |   |         | 4     | 0.002 | 0.678 | 0.013 | 4.745 | 0.001 | 0.294 | 0.006 | 2.059 | 0.653      | 238.2939   | 4.57002    | 1668.0573  |
|    |                     |   |         | 5     | 0.002 | 0.703 | 0.013 | 4.922 | 0.001 | 0.305 | 0.006 | 2.136 | 0.677      | 247.197189 | 4.740768   | 1730.38032 |
|    |                     |   |         | 6     | 0.002 | 0.814 | 0.016 | 5.697 | 0.001 | 0.353 | 0.007 | 2.472 | 0.784      | 286.083611 | 5.486535   | 2002.58528 |
| 12 | Tulcanazo Cahuasqui | 2 | Varilla | 1     | 0.008 | 3.031 | 0.017 | 6.062 | 0.004 | 1.315 | 0.007 | 2.631 | 2.919      | 1065.44869 | 5.838075   | 2130.89738 |
|    |                     |   |         | 2     | 0.011 | 3.963 | 0.022 | 7.926 | 0.005 | 1.720 | 0.009 | 3.440 | 3.817      | 1393.1028  | 7.63344    | 2786.2056  |
|    |                     |   |         | 3     | 0.006 | 2.263 | 0.012 | 4.526 | 0.003 | 0.982 | 0.005 | 1.964 | 2.180      | 795.53502  | 4.359096   | 1591.07004 |
|    |                     |   |         | 4     | 0.008 | 2.907 | 0.016 | 5.814 | 0.003 | 1.262 | 0.007 | 2.523 | 2.800      | 1021.91423 | 5.59953    | 2043.82845 |
|    |                     |   |         | 5     | 0.007 | 2.576 | 0.014 | 5.152 | 0.003 | 1.118 | 0.006 | 2.236 | 2.481      | 905.51682  | 4.961736   | 1811.03364 |
|    |                     |   |         | 6     | 0.008 | 2.829 | 0.016 | 5.658 | 0.003 | 1.228 | 0.007 | 2.455 | 2.724      | 994.418775 | 5.44887    | 1988.83755 |
| 13 | Yépez Gómez         | 2 | Varilla | 1     | 0.005 | 1.695 | 0.009 | 3.389 | 0.002 | 0.735 | 0.004 | 1.471 | 1.632      | 595.73475  | 3.2643     | 1191.4695  |
|    |                     |   |         | 2     | 0.006 | 2.014 | 0.011 | 4.028 | 0.002 | 0.874 | 0.005 | 1.748 | 1.940      | 708.007838 | 3.879495   | 1416.01568 |
|    |                     |   |         | 3     | 0.008 | 2.764 | 0.015 | 5.527 | 0.003 | 1.199 | 0.007 | 2.399 | 2.662      | 971.5059   | 5.32332    | 1943.0118  |
|    |                     |   |         | 4     | 0.006 | 2.066 | 0.011 | 4.132 | 0.002 | 0.897 | 0.005 | 1.793 | 1.990      | 726.338138 | 3.979935   | 1452.67628 |
|    |                     |   |         | 5     | 0.008 | 2.748 | 0.015 | 5.496 | 0.003 | 1.193 | 0.007 | 2.385 | 2.647      | 966.00681  | 5.293188   | 1932.01362 |
|    |                     |   |         | 6     | 0.008 | 2.992 | 0.016 | 5.983 | 0.004 | 1.298 | 0.007 | 2.597 | 2.881      | 1051.70096 | 5.762745   | 2103.40193 |

## Anexo 12 Costos de establecimiento y manejo de Plantaciones en hileras

**Sistema:** Cercas vivas  
**Zona:** 1 y 2  
**Especie:** *Eucalyptus grandis (Hill) Maiden, Alnus acuminata H. B. K.*  
**Densidad:** 1000 plantas/km  
**Espaciamiento:** 1m.  
**Objetivo:** Producción de leña y protección del suelo

| ACTIVIDADES  | N° de Jornales | N° de plantas | Costo unitario | Costo total   |
|--|----------------|---------------|----------------|---------------|
| <b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                           |                |               |                |               |
| Limpia de mangas   | 1              |               | 9,08           | 9,08          |
| Balizado y marcación                                     | 1              |               | 9,08           | 9,08          |
| Hoyada   | 8              |               | 9,08           | 72.64         |
| Subtotal   | 10             |               | 9.08           | 90.80         |
| <b>PLANTACIÓN Y REPLANTE</b>                             |                |               |                |               |
| Plantas  |                | 1000          | 0,2            | 200           |
| Transporte   |                | 1000          | 0,08           | 80            |
| Plantación   | 3              |               | 9,08           | 27.24         |
| Replante (15% de hoyado, plantas transporte, plantación) |                |               |                | 56.98         |
| Subtotal   |                |               |                | 364.22        |
| <b>Total del establecimiento</b>                         |                |               |                | <b>455.02</b> |
| <b>MANTENIMIENTO</b>                                     |                |               |                |               |
| Año 2 Limpieza de corona                                 | 3              |               | 9,08           | 27.24         |
| Total de mantenimiento                                   |                |               |                | <b>27.24</b>  |
| <b>SUBTOTAL</b>  |                |               |                | 482.26        |
| Asistencia Técnica 10%                                   |                |               |                | 48.23         |
| <b>TOTAL</b>   |                |               |                | <b>530.49</b> |

### Anexo 13 Costos de establecimiento y manejo de Plantaciones Forestales

**Sistema:** Rodal de producción  
**Zona:** 3  
**Especie:** *Eucalyptus globulus Labill*  
**Densidad:** 2500 plantas/Ha  
**Espaciamiento:** 2 x 2  
**Objetivo:** Producción de leña  
**Turno:** 5 años

| ACTIVIDADES   | Nº de Jornales | Nº de plantas | Costo unitario | Costo total    |
|---|----------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                              |                |               |                |                |
| Limpia de mangas  | 2              |               | 9,08           | 18.16          |
| Balizado y marcación  | 2              |               | 9,08           | 18.16          |
| Hoyada  | 14             |               | 9,08           | 127.12         |
| <b>Subtotal</b>   | 18             |               | 9.08           | 163.44         |
| <b>PLANTACIÓN Y REPLANTE</b>                                |                |               |                |                |
| Plantas   |                | 2500          | 0,2            | 500            |
| Transporte  |                | 2500          | 0,08           | 200            |
| Plantación  | 5              |               | 9,08           | 45.4           |
| Replante (15% de hoyada,<br>plantas transporte, plantación) |                |               |                | 130.88         |
| <b>Subtotal</b>   |                |               |                | 876.28         |
| <b>Total del establecimiento</b>                            |                |               |                | <b>1039.72</b> |
| <b>MANTENIMIENTO</b>  |                |               |                |                |
| Año 2 Limpieza de corona                                    | 6              |               | 9,08           | 54.48          |
| Año 5 Raleo 1   | 1              |               | 35             | 35             |
| Jornal motosierra (50%)                                     | 1              |               | 9.08           | 9.08           |
| <b>Total de mantenimiento</b>                               |                |               |                | <b>98.56</b>   |
| <b>SUBTOTAL</b>   |                |               |                | 1138.28        |
| Asistencia Técnica 10%                                      |                |               |                | 113..83        |
| <b>TOTAL</b>  |                |               |                | <b>1252.11</b> |

**Anexo 14 Flujo Económico del Establecimiento y Mantenimiento de Cercas  
vivas Zona 1**

**Especie a plantar:** *Eucalyptus grandis (Hill) Maiden.*  
**Km/año a plantar:** 21  
**Km totales a plantar:** 126  
**Costo de establecimiento:** 455.02  
**Costo de mantenimiento:** 27.24

| <b>AÑOS</b>              | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Km/AÑO</b>            | 21       | 21       | 21       | 21       | 21       | 21       |          |
| <b>ESTABLECIMIENTO</b>   | 9555.42  | 9937,64  | 10335.15 | 10748.56 | 11178.50 | 11625.64 |          |
| <b>Limp de coronas 1</b> |          | 572.04   |          |          |          |          |          |
| <b>Limp de coronas 2</b> |          |          | 594.92   |          |          |          |          |
| <b>Limp de coronas 3</b> |          |          |          | 618.72   |          |          |          |
| <b>Limp de coronas 4</b> |          |          |          |          | 643.47   |          |          |
| <b>Limp de coronas 5</b> |          |          |          |          |          | 669.21   |          |
| <b>Limp de coronas 6</b> |          |          |          |          |          |          | 695.98   |
| <b>COSTO TOTAL</b>       | 9555.42  | 10509.68 | 10930.07 | 11367.28 | 11821.97 | 12294.85 | 695.98   |

### Anexo 15 Flujo Económico del Establecimiento y Mantenimiento de Cercas vivas Zona 2

**Especie a plantar:** *Alnus acuminata H. B. K.*  
**Km/año a plantar:** 34  
**Km totales a plantar:** 340  
**Costo de establecimiento:** 455.02  
**Costo de mantenimiento:** 27.24

| AÑOS               | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | 11      |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| HAS/AÑO            | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       | 34       |         |
| ESTABLECIMIENTO    | 15470.68 | 16089.51 | 16733.09 | 17402.41 | 18098.51 | 18822.45 | 19575.35 | 20358.36 | 21172.69 | 22019.60 |         |
| Limp de coronas 1  |          | 926.16   |          |          |          |          |          |          |          |          |         |
| Limp de coronas 2  |          |          | 963.21   |          |          |          |          |          |          |          |         |
| Limp de coronas 3  |          |          |          | 1001.74  |          |          |          |          |          |          |         |
| Limp de coronas 4  |          |          |          |          | 1041.81  |          |          |          |          |          |         |
| Limp de coronas 5  |          |          |          |          |          | 1083.48  |          |          |          |          |         |
| Limp de coronas 6  |          |          |          |          |          |          | 1126.82  |          |          |          |         |
| Limp de coronas 7  |          |          |          |          |          |          |          | 1171.89  |          |          |         |
| Limp de coronas 8  |          |          |          |          |          |          |          |          | 1218.77  |          |         |
| Limp de coronas 9  |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1267.52  |         |
| Limp de coronas 10 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1318.22 |
| <b>COSTO TOTAL</b> | 15470.68 | 17015.67 | 17696.30 | 18404.15 | 19140.32 | 19905.93 | 20702.17 | 21530.25 | 22391.46 | 23287.12 | 1318.22 |

**Anexo 16 Flujo Económico del Establecimiento y Mantenimiento de las  
Plantaciones Energéticas Zona 3**

**Especie a plantar:** *Eucalyptus globulus* Labill  
**Ha/año a plantar:** 50  
**Ha totales a plantar:** 250  
**Costo de establecimiento:** 1039.72  
**Costo de mantenimiento:** 98.56  
**Costo de raleo:** 44.08

| <b>AÑOS</b>                 | <b>1</b>  | <b>2</b>     | <b>3</b>     | <b>4</b>     | <b>5</b>     | <b>6</b>    |
|-----------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>HAS/AÑO</b>              | 50        | 50           | 50           | 50           | 50           |             |
| <b>ESTABLECIMIENT<br/>O</b> | 5198<br>6 | 54065.4<br>4 | 56228.0<br>6 | 58477.1<br>8 | 60816.2<br>7 |             |
| <b>Limp de coronas 1</b>    |           | 4928         |              |              |              |             |
| <b>Limp de coronas 2</b>    |           |              | 5125.12      |              |              |             |
| <b>Limp de coronas 3</b>    |           |              |              | 5330.12      |              |             |
| <b>Limp de coronas 4</b>    |           |              |              |              | 5543.32      |             |
| <b>Limp de coronas 5</b>    |           |              |              |              |              | 5765.0<br>5 |
| <b>Raleo plant. 1</b>       |           | 2204         |              |              |              |             |
| <b>Raleo plant. 2</b>       |           |              | 2292.16      |              |              |             |
| <b>Raleo plant. 3</b>       |           |              |              | 2383.85      |              |             |
| <b>Raleo plant. 4</b>       |           |              |              |              | 2479.20      |             |
| <b>Raleo plant. 5</b>       |           |              |              |              |              | 2578.3<br>7 |
| <b>COSTO TOTAL</b>          | 5198<br>6 | 61197.4<br>4 | 63645.3<br>4 | 66191.1<br>5 | 68838.7<br>9 | 8343.4<br>2 |