

**EFICACIA DE LOS HUERTOS LEÑEROS APLICADOS PARA LAS ESTUFAS  
EFICIENTES EN EL MUNICIPIO DE COCORNA ORIENTE ANTIOQUEÑO**

Estudiante

JUAN CARLOS MEJÍA NARANJO

Asesor

DIEGO MAURICIO HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

Trabajo de Grado para optar al título de:  
Ingeniero Agroforestal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente  
Medellín  
2013

## TABLA DE CONTENIDO

1. JUSTIFICACIÓN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	5
3.1. Antecedentes.....	5
Proyectos referencia de estufas eficientes y huertos leñeros.....	5
3.2. La leña como combustible para cocinar.....	6
3.3. Contexto internacional de consumo de leña.....	7
3.3.1. <i>Condiciones América latina y Caribe</i> .....	8
3.3.2. <i>Condiciones en América central</i> .....	8
3.3.3. <i>Condiciones en América del sur</i> .....	8
3.3.4. <i>Condiciones de Colombia desde el ámbito internacional</i> .....	9
3.4. Reportes gráficos de consumo de leña.....	9
3.5. Estufas eficientes y huertos leñeros.....	14
3.5.1. <i>Estufas eficientes</i> .....	15
3.5.2. <i>Huertos leñeros</i> .....	15
3.6. Especies dendroenergéticas.....	18
3.7. Manejo de bosques dendroenergéticos.....	18
3.7.1. <i>Proceso deschuponado</i> .....	19
3.7.2. <i>Proceso de rebrote final</i> .....	19
3.7.3. <i>Proceso crecimiento del rebrote, segundo corte y marco de plantación</i> .....	19
3.8. Especies dendroenergéticas, recomendadas y usadas en el proyecto.....	20
3.9. Municipio de Cocorná.....	26
3.9.1. <i>Ubicación geográfica Municipio de Cocorná</i> .....	26
3.9.2. <i>Ubicación geográfica de las veredas impactadas con el proyecto</i> .....	26
3.9.3. <i>Reseña geográfica del municipio de Cocorná</i> .....	27
3.9.4. <i>Ecología del municipio de Cocorná</i> .....	27
3.9.5. <i>Economía del municipio de Cocorná</i> .....	28
3.9.6. <i>Consumo Dendroenergético Municipio de Cocorná</i> .....	28
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30

5. OBJETIVOS.....	31
5.1. Objetivo General.....	31
5.2. Objetivo Específicos.....	31
6. METODOLOGÍA.....	32
6.1. Alcance.....	32
6.2. Validación de la eficacia de la aplicación de los huertos leñeros.....	32
6.2.1. <i>Revisión de la documentación:</i> .....	32
6.2.2. <i>Definición de la población muestra:</i> .....	33
6.2.3. <i>Realización de modelo y ejecución de encuesta:</i> .....	35
6.2.4. <i>Visitas de campo</i> .....	36
6.3. Identificación de las debilidades y bondades de la aplicación de los huertos leñeros.....	37
6.4. Recomendar de acuerdo a resultados del trabajo de grado las especies de mejor comportamiento para los huertos leñeros.....	38
7. RESULTADOS.....	39
Registro fotográfico y observaciones de campo.....	50
8. DISCUSIÓN.....	55
9. CONCLUSIONES.....	57
10. RECOMENDACIONES.....	59
11. BIBLIOGRAFÍA.....	60

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 : Población sin acceso a combustibles limpios para cocinar (OMS, 2009).	6
Ilustración 2: Porcentaje de Consumo de leña en Colombia (FAO, 2005).....	9
Ilustración 3 Consumo Final de leña en 1970 (UPME; WISDOM/ FAO, 2014).....	10
Ilustración 4 Consumo Final de leña en 1980 (Ídem).....	10
Ilustración 5 Consumo Final de leña en 1990 (Ídem).....	11
Ilustración 6 Consumo Final de leña en 2000 (Ídem).....	11
Ilustración 7 Consumo Final de leña en 2010 (Ídem).....	12
Ilustración 8 Consumo Final de leña en 2012 (Ídem).....	12
Ilustración 9 Modelos estufa eficiente (CORNARE, 2013).....	15
Ilustración 10 Modelos huerto leñero (Ídem).....	16
Ilustración 11 Eucaliptus Globulus (MORALES y VARÓN, 2006).....	22
Ilustración 12 Eucaliptus grandis (Ídem).....	22
Ilustración 13 Eucaliptus tereticornis (Ídem).....	23
Ilustración 14 Casuarina equisetifolia (Ídem).....	23
Ilustración 15 Leucaena (Ídem).....	23
Ilustración 16 Inga codonantha, Guamo Santandereano (Ídem).....	24
Ilustración 17 Salix huboldtiana, Sauce llorón (ídem).....	24
Ilustración 18 ALISO, Alnus acuminata subsp. Acuminata (ídem).....	24
Ilustración 19 URAPAN Fraxinus Chinenesis (ídem).....	25
Ilustración 20 SIETE CUEROS Tibouchina lepidota (Idem).....	25
Ilustración 21 CARATE Vismia baccifera (idem).....	25
Ilustración 22 Ubicación Geográfica de Cocorná, (GOOGLE, MAPS, 2014).....	26
Ilustración 23 veredas impactadas por el proyecto.....	26
Ilustración 24 Tabla Intervalos de confianza (Maria Janeth Valencia, Estadista UN).....	34
Ilustración 25 Grafica ¿Cuenta con Huerto Leñero?.....	42
Ilustración 26 Grafica ¿En la aplicación del proyecto se ahorran leña?.....	43
Ilustración 27 Grafica ¿En la aplicación del proyecto se ahorran tiempo?.....	44
Ilustración 28 Grafica ¿En la aplicación del proyecto se evitan enfermedades?.....	44
Ilustración 29 Grafica importancia del huerto leñero.....	45
Ilustración 30 Grafica conocimiento de las especies de árboles para el huerto leñero.	46

Ilustración 31 Registro fotográfico 01 - 02.....	50
Ilustración 32 Registro fotográfico 03 - 04.....	51
Ilustración 33 Registro fotográfico 05 - 06.....	52
Ilustración 34 Registro fotográfico 07 - 08.....	52
Ilustración 35 Registro fotográfico 09 - 10.....	53

## 1. JUSTIFICACIÓN

Para hablar de las alternativas que buscan lograr un desarrollo sustentable, apuntándole a la conservación del agua, el suelo, los bosques, el paisaje, el aire, la fauna y la flora, y que ellas vayan en un incremento de la eficiencia en la aplicación de actividades y proyectos que tiene como objetivo cuidar el medio ambiente, surgen en el mundo, muchas aplicaciones de modelos con estas aspiraciones, las estufas eficientes es uno de estos modelos, los cuales se han aplicado en varios países del mundo.

En el 2010 el Programa Mundial de Alimentos PMA, muestra una alianza mundial que promueve las estufas eficientes, asimismo El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, En el Marco de la consultoría para el diseño de proyectos comunitarios a través del Modelo de Comunicación para el Cambio Conductual COMBI del Programa Conjunto-F-ODM-Cambio Climático (PNUMA, 2009), promueven la construcción, manejo y uso de las estufas eficientes.

En Colombia varios departamentos buscando mitigar los altos impactos socio-ambientales se suman a estas iniciativas, y enmarcando un trabajo con la comunidad campesina o en condiciones de pobreza, abre el camino a la implementación de programas de construcción de estufas eficientes. El departamento de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2010), resalta que hay una muestra significativa de este proyecto, y para efectos de este trabajo se puntualizara en la región del oriente, en el Municipio de Cocorná, donde el proyecto “HUELLAS” es el encargado de las estufas eficientes y los huertos leñeros en esta región, y luego de llevar varios años de su ejecución, aun se evidencian debilidades para el manejo de las mismas, es así como se quiere realizar un análisis del impacto del proyecto ESTUFAS EFICIENTES (HUELLAS) en varias veredas del Municipio de Cocorná enfocado a conocer

los resultados con respecto a la implementación de los huertos y a la eficiencia de estos en la producción de leña para las estufas eficientes.

## 2. INTRODUCCIÓN

No es extraño que el cuidado del medio ambiente sea un tema que nos preocupe a todos, a menudo se ha convertido en un argumento social de discusión en diversos espacios, donde nos quejamos y tildamos los actos de los otros por ver la situación lamentable en la que se encuentra nuestros recursos naturales y por ende el planeta, pero lastimosamente el hombre predica y casi no aplica, dejando muy en entredicho sus actos y su iniciativa ambiental, también y aunque muchos prefieran darle poca importancia a la situación y actuar con indiferencia ante este problema que nos incumbe a toda la humanidad, existen entes gubernamentales que respaldan el cuidado del medio ambiente y apoyan proyectos del índole ambiental, que buscan la protección de los recursos naturales y pretenden conquistar la salubridad de las personas de su región.

En el Oriente Antioqueño una región conocida por su extensión boscosa, la riqueza en recursos hídricos, y su potencial desarrollo económico, se han venido desarrollando diversos proyectos industriales, sobre los cuales resalta el beneficio económico que traerá sobre las comunidades, también se conoce de las condiciones de pobreza de comunidades que a pesar del desarrollo de la región, aun se ven marginadas por este flagelo.

Marco Antonio Cogote, director de planeación de Cocorná declaró en una comunicación personal, que en esta zona existen comunidades que aún no cuentan con el servicio de energía eléctrica o no tienen un ingreso que permita acceder a este, estas veredas son las más alejadas del casco urbano y para el caso en particular de Cocorná son 3 veredas, esto lleva a que se utilice la leña como materia prima para el funcionamiento de los fogones, dicha materia prima es extraída de bosques cercanos a las viviendas de las familias, lo que ocasiona deforestación y afectación importante del medio ambiente, además, agotamiento del recurso, presión sobre el suelo y el aire y muchos otros más;



también, en la combustión realizada por la quema de estos, se genera una emisión de humo, lo anterior sumado a la falta de las chimeneas, hace que éste se disperse al interior de la vivienda, exponiendo a la población a enfermedades respiratorias.

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare CORNARE, impulsó el proyecto “Huellas” cuyo objetivo es “Fortalecer la gestión socio-ambiental a través del diseño, montaje y evaluación de Estufas Leñeras Eficientes y Huertos de leña, para mejorar la calidad de vida de las familias rurales, la promoción de fuentes renovables, e impulsar el desarrollo sustentable a través de la protección de los recursos naturales, los buenos hábitos alimenticios, el mejoramiento en la salud pública, el fortalecimiento de la educación ambiental y la política de género, equidad y juventud, y el mejoramiento de habitabilidad de las viviendas a través de las cocinas más limpias” (CORNARE, s.f; 2013).

Con la realización de este trabajo de grado se pretende conocer el resultado del proyecto estufas eficientes “HUELLAS” en torno al establecimiento de los huertos leñeros y la eficiencia de estos como combustible de las estufas, este análisis se hará en base a los resultados del trabajo en el Municipio de Cocorná que se realizó a través de encuestas, entrevistas, visitas de campo y revisión bibliográfica.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Antecedentes**

##### **Proyectos referencia de estufas eficientes y huertos leñeros.**

Según OLADE (2010), Los primeros proyectos de estufas eficientes se realizaron en la India e Indonesia en los años cincuenta, luego en África, iniciaron después de la sequía a finales de la década del setenta y en América Central, seguido al terremoto de Guatemala en 1976. En la década de los 80 mejoraron los estudios y en búsqueda de la adaptación a los problemas de la escasez de leña, se complementó el proyecto de las estufas con la aplicación de modelos de siembra autosustentable para la leña.

En las bibliografías consultadas sobre los proyectos similares al presentado por Cornare “HUELLAS”, se podrían referenciar a algunos ejecutados en centro América y México.

PREPCA es el Programa Regional de Energía y Pobreza en Centro América que apoya el desarrollo de mercados de energía renovable y eficiencia energética, en los objetivos plantea la reducción del consumo de leña en las zonas rurales, mediante el uso de estufas eficientes, las cuales son llamadas “Estufas Mejoradas de Leña en Centroamérica” y “eco-fogones”.

Los países donde se ha tenido presencia con las “Estufas Mejoradas de Leña en Centroamérica” y “eco-fogones”, son Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

En estos países se han utilizado diferentes tecnologías para la construcción de las estufas eficientes, ampliando el panorama de los modelos y en búsqueda del más apropiado, como conclusión se haría referencia a que cada tecnología

busca construir la estufa dependiendo de la facilidad en la consecución de los materiales. (PREPCA, 2014). Sin embargo, en estos proyectos de referencia no registra información sobre la construcción de los huertos leñeros.

### 3.2. La leña como combustible para cocinar

En los reportes de la Organización Mundial de la Salud en el año 2009 más de una tercera parte de la población mundial, o sea 2500 millones de habitantes, utiliza biocombustibles para cocinar sus alimentos. La quema de estos combustibles genera la muerte de 1.6 millones de personas en el mundo, un estimado para el año 2030, es que el número de personas que cocinen con biomasa llegará a ser los 2700 millones, o sea un incremento del 8% de la población.

El humo producido por el uso de la leña como fuente de poder calorífico es uno de los cuatro mayores riesgos de enfermedad y muerte en los países en vía de desarrollo, el bajo peso al nacer, el sexo inseguro y las condiciones del agua insalubre, sin embargo la comunidad internacional sólo destina recursos a los tres últimos, olvidando el problema asociado al humo generado por los combustibles sólidos (OLADE, 2010)

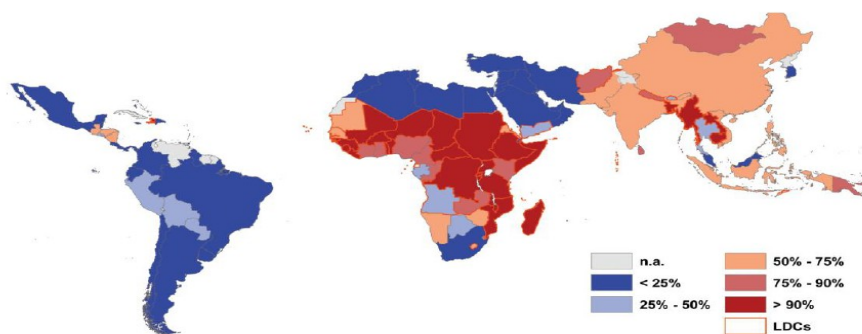


Ilustración 1 : Población sin acceso a combustibles limpios para cocinar (OMS, 2009)

La leña es, entonces, una de las principales fuentes de energía de la población en condiciones de pobreza, y esto representa la necesidad de la tala de

árboles, remediar la necesidad de la comunidad en la demanda de energía eléctrica u otra, hace parte de las políticas del estado y el desarrollo económico de la región, lo que indica que puede tardar y que mientras esa solución fluye se seguirá talando y usando este recurso como única alternativa. Además que considerado la leña como un recurso sin dueño, impropio a su ámbito de atención y acción, se ha encontrado cada año menos disponibilidad y oferta del recurso, comparado con lo que algunas décadas atrás se esperaba, por la gran cantidad y abundancia de bosques.

### **3.3. Contexto internacional de consumo de leña**

En 2007 el consumo mundial de energía superó los 8286 Millones de Toneladas Equivalentes de Petróleo (MTEP), teniendo una participación de los combustibles renovables, entre ellos la leña, del 12,4%. El consumo sin embargo está muy desigualmente repartido, pues los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con el 15% de la población mundial, consumen el 60% de la energía, factor que se debe tener en cuenta a la hora de repartir responsabilidades de la crisis ambiental (Santamaría Florez 2004).

Otros estudios estimaban el consumo de leña a nivel mundial en 1400MTEP/año, aportando aproximadamente el 13% de la energía primaria mundial y para el caso de los países no industrializados supone alrededor del 30% y el 50% (Kuhmar y Naeem, 2005), siendo en los más pobres la fuente casi exclusiva de combustible como es el caso de Tanzania, Ruanda y Uganda en África y para el caso de Latinoamérica y el Caribe, Haití, donde la demanda de leña ha sobrepasado su producción siendo utilizada principalmente con fines térmicos (García , 2011).

No solo estos estudios reconocen el amplio uso de la leña como combustible doméstico en muchas regiones y países a nivel mundial. El estudio de Pérez A (2002) afirma que la utilización tradicional de biomasa representa el 10% del

total del suministro energético a nivel mundial y es utilizada por 2000 millones de habitantes especialmente en países menos desarrollados. Lo anterior significa que un tercio de la humanidad aproximadamente la utiliza, siendo este uso tradicional y básicamente aplicado a la cocción de alimentos.

### **3.3.1. *Condiciones América latina y Caribe***

Los países más pobres de Centro América son Guatemala, Nicaragua y Honduras, y usan la leña para cocción y calentamiento de agua, y países como Costa Rica, Brasil, Chile y Uruguay tiene consumo de leña altos, y con otros fines, lo que permite identificar que se ha avanzado muy poco en el tema de energización rural, con fuente modernas y eficientes. (UPME; WISDOM/ FAO, 2014)

### **3.3.2. *Condiciones en América central***

Se observa disminución del consumo total de leña asociada a la migración rural-urbana. Se ha registrado un incremento relativo del uso de la leña por habitante rural, la degradación de los bosques se le contribuye al alto uso de la leña, y que en los gobiernos hay políticas y programas que proponen soluciones para disminuir el uso de la leña para consumo energético. (Ídem)

### **3.3.3. *Condiciones en América del sur***

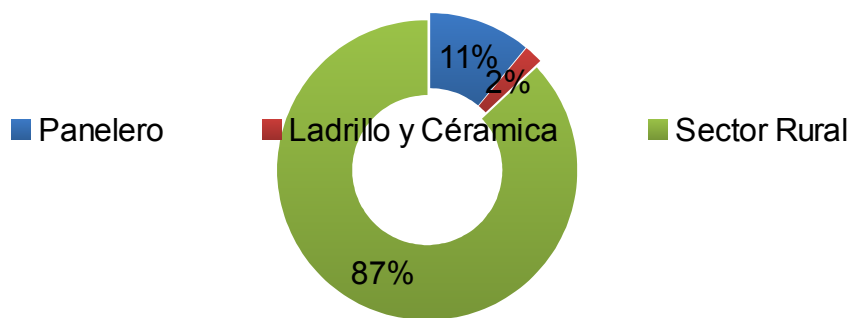
Es claro que los recursos forestales son más extensos en América del sur que en Centroamérica, a su vez el nexo entre la leña como fuente energética y degradación ambiental no es tan fuerte como en Centroamérica, exceptuando Brasil, porque el problema de la extracción de leña es alto. Y los gobiernos apoyan el uso sostenible de la Biomasa con programas de reforestación y agro-forestación. (Ídem)

### 3.3.4. Condiciones de Colombia desde el ámbito internacional

En Colombia hay un plan de gasificación en la zona rural con GLP para sustituir el consumo de Leña y la Política energética enfocada al tema de salud, vista desde la evacuación de gases de combustión.

Como podemos observar en la ilustración 2, según la FAO (2005) el sector residencial rural es el principal consumidor de leña, y con esto se observa como agudiza las implicaciones de índole ambiental, económica y social.

**Porcentaje de Consumo de leña en Colombia Año 2005**



**Ilustración 2: Porcentaje de Consumo de leña en Colombia (FAO, 2005)**

De acuerdo a las cifras de la FAO, el 87% del consumo de leña en Colombia se realiza en la zona rural, a su vez, este se dedica principalmente a la cocción de alimentos, un porcentaje inferior es dedicado a la producción panelera (11%), en Municipios como Cocorná el combustible principal para hornos paneleros es el bagazo, la leña es un complementario.

### 3.4. Reportes gráficos de consumo de leña

Como se ha relacionado ya en el documento, los consumos de leña y específicamente para cocción de alimentos, varía mucho en los diferentes

países del mundo, siendo los países de mayor pobreza los de más alto consumo de este recurso para la preparación de los alimentos.

A continuación se relacionan los gráficos de los consumos finales de leña por décadas, y el año 2012.

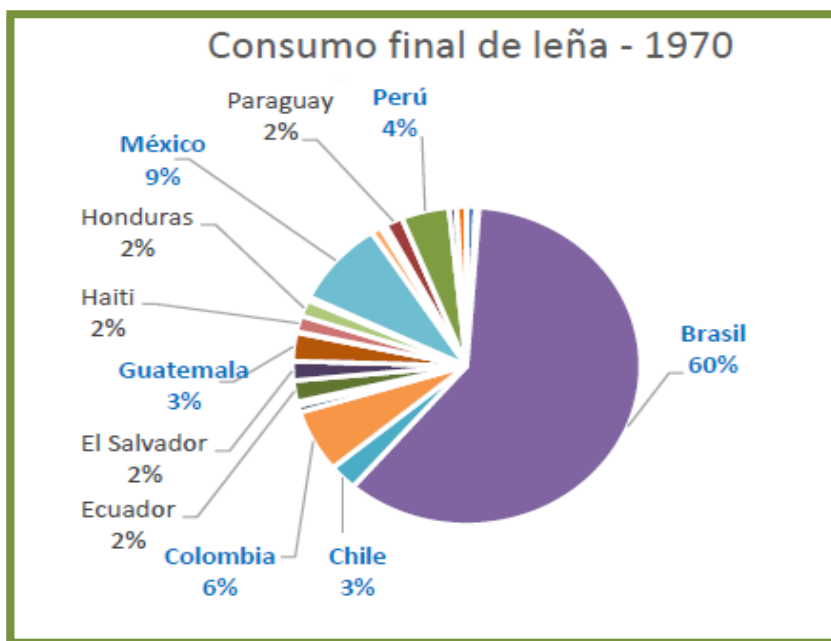


Ilustración 3 Consumo Final de leña en 1970 (UPME; WISDOM/ FAO, 2014)

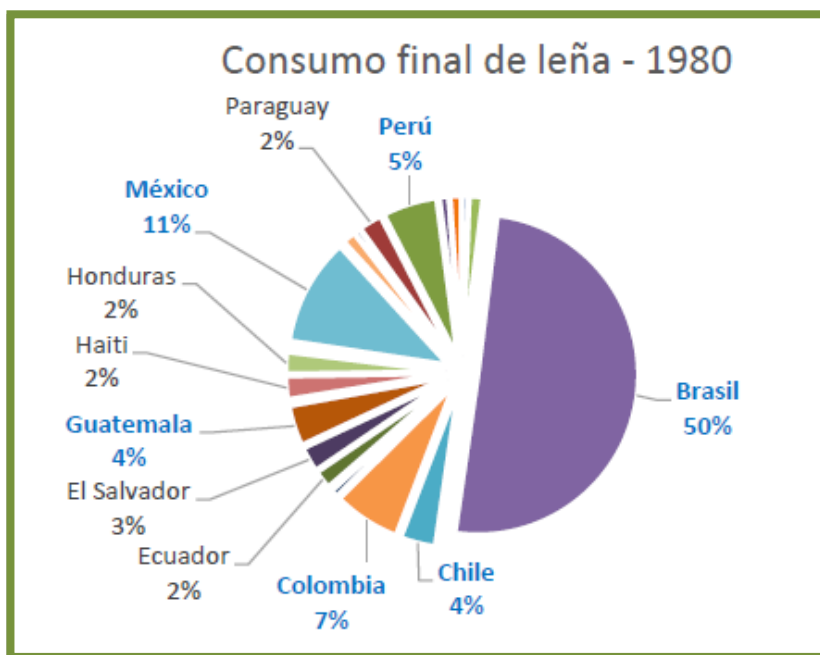


Ilustración 4 Consumo Final de leña en 1980 (Ídem)

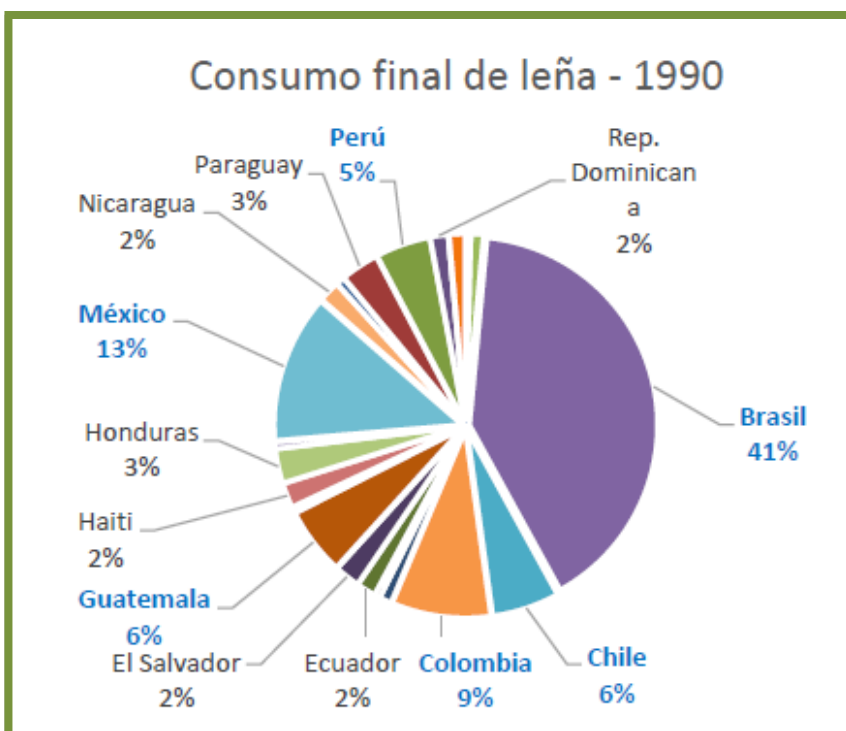


Ilustración 5 Consumo Final de leña en 1990 (ídem)

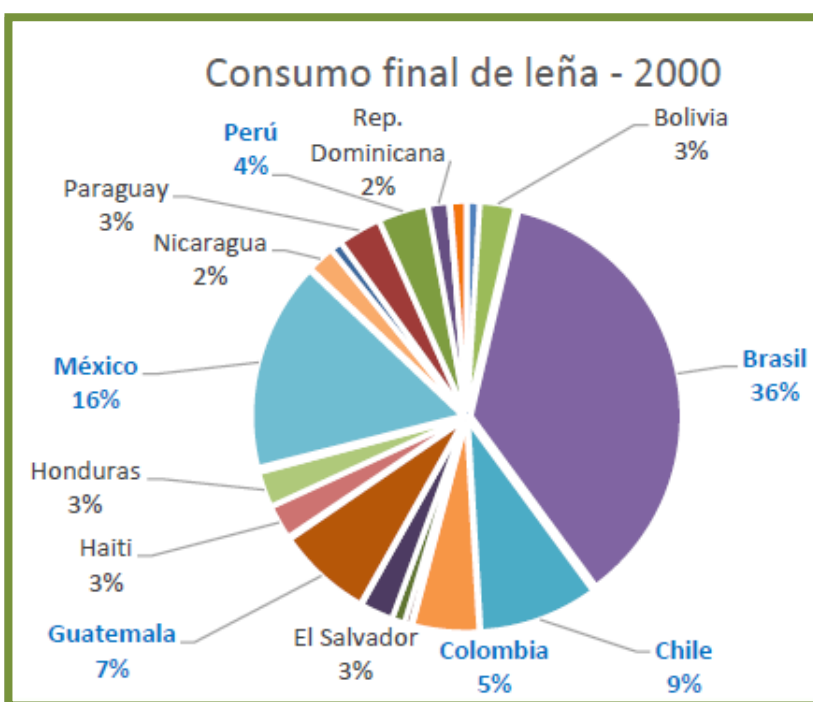
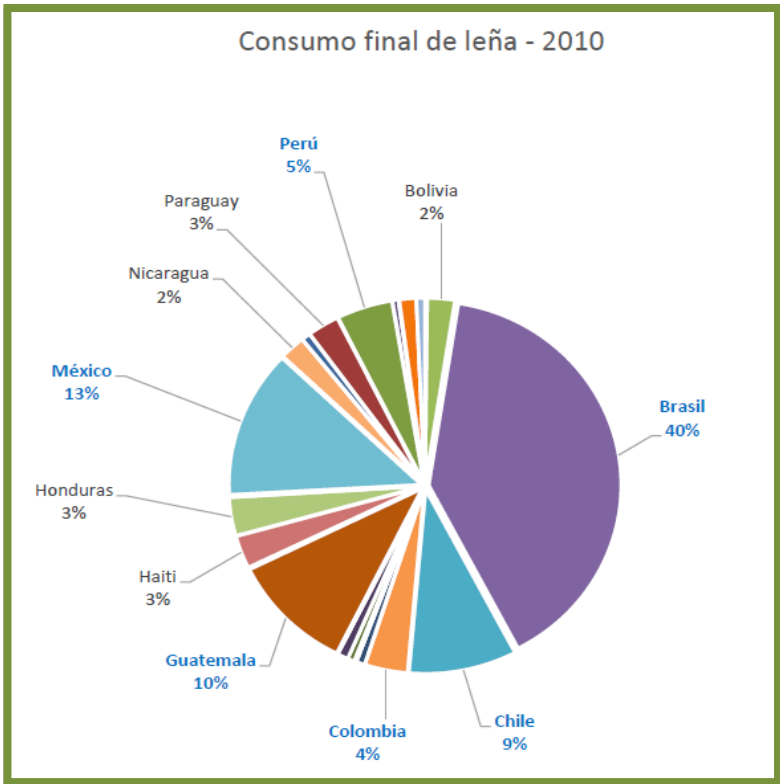
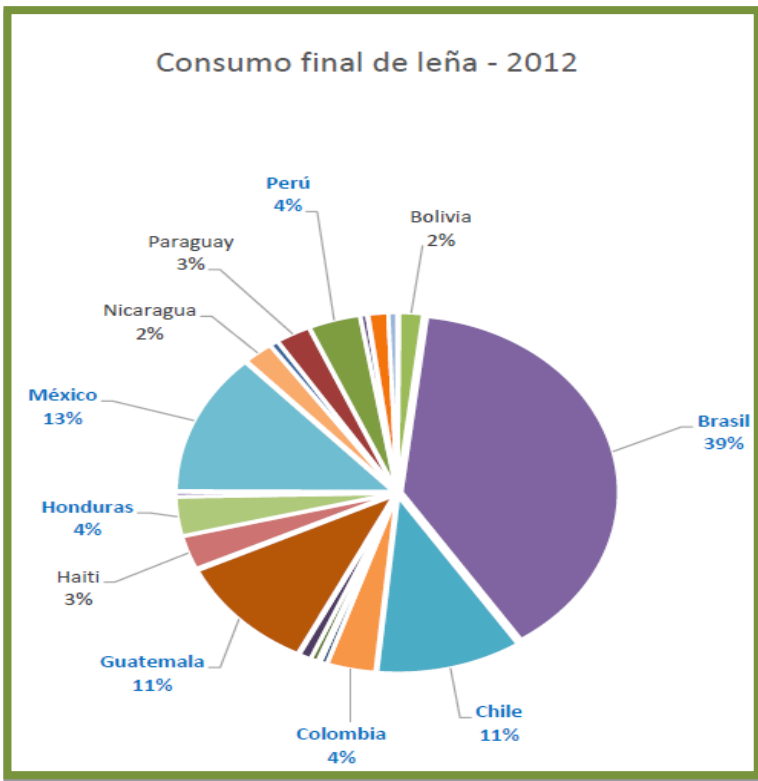


Ilustración 6 Consumo Final de leña en 2000 (ídem)





**Ilustración 7 Consumo Final de leña en 2010 (Ídem)**



**Ilustración 8 Consumo Final de leña en 2012 (Ídem)**

Haciendo un análisis de las ilustraciones: 3, 4, 5, 6, 7 y 8 el mayor consumo de leña desde la década de los 70, es en Brasil, es claro, que se presenta un mayor consumo dada la proporción de su población, seguido por México; sin embargo, para el caso de Brasil, el consumo ha venido decayendo en promedio todas las décadas (excepto en la del 2000 que incremento con respecto a la de los 90), esta situación se puede explicar en parte porque es un país donde el nivel de vida ha aumentado (reducción de la pobreza), donde se ha dado la migración de la población rural a zonas urbanas y por identificación de otras fuentes de combustión; en los demás países los consumos se han movido poco, y no son tan significativos porque su población no están alta como la de Brasil o México y las variables que los puede afectar no son tan definitivas al momento de verse reflejadas porcentualmente, sin embargo, no se puede desconocer que la migración es en la mayoría de casos un efecto común en América Latina. Es necesario aclarar que este es el consumo general de leña, no hace referencia exclusiva al consumo residencial, que es el que está altamente ligado a la cocción de alimentos, y que es el interés en este trabajo.

El caso de Colombia con respecto al consumo de leña, igual que en la mayoría de países no hay variación significativa en los diferentes años evaluados, entre la década de los 70 y el 2012, año de la última evaluación de acuerdo a estas gráficas, hay una disminución del 2% (Pasa del 6% al 4%), las posibles causas de esta disminución es el consumo menor de leña para la cocción de alimentos en las áreas rurales, ya que la población rural ha disminuido actualmente con respecto a las fechas con que se compara, igualmente, este puede ser incidido por los programas de electrificación rural, donde a la fecha las coberturas han mejorado considerablemente, un ejemplo es el caso del Municipio de Cocorná, durante los años 2009 y 2010 se electrificaron 13 veredas que no contaban con ese servicio, sólo quedando 3 sin la electrificación rural.

### **3.5. Estufas eficientes y huertos leñeros**

En América Latina hay gran interés en los proyectos que le apuntan a la protección de los bosques y la salud de las personas, también contribuir a la reducción de la pobreza y a la sostenibilidad ambiental. Es así como proyectos de esta índole, se han ejecutado en Guatemala, México y Panamá entre otros, y aunque no se especifica los resultados en la ejecución de los mismos, si han realizado una buena documentación de los beneficios de estas estufas en las comunidades implementadas. Según Tay (2007), estudios realizados en varios países, demuestran que el consumo de leña en este tipo de fogones varía entre 30% y 50% del consumo promedio normal de un fogón tradicional. Y que, la atmosfera de las viviendas mejora sustancialmente dado que el humo sale por la chimenea y no permanece dentro, resultando un ambiente más limpio y acogedor.

En Colombia desde hace aproximadamente seis años Cornare, lideró el proyecto “Huellas”: Huertos y Estufas Leñeras Eficientes, modelo que tiene como objetivo reducir el consumo de leña por parte de las poblaciones rurales, dándole acceso a las comunidades a un tipo de estufas eficientes que minimizan el gasto de energía calórica a base de madera, consiguiendo con esto la disminución de la tala de bosques y la mejoría de las condiciones de sanidad en dichas comunidades. Además, de la construcción de las estufas, el programa tiene un plan de seguimiento que integra, capacitaciones en el uso y mantenimiento de las estufas, asesorías en la construcción de los huertos leñeros. Este proyecto se potencializo para todo el departamento, hoy se puede decir que lo tienen como mínimo 23 municipios. (Gobernación de Antioquia, 2010)

Es importante aclarar que el término estufas eficientes y huertos leñeros, es el nombre que se tomó como referencia para este trabajo, y que para no citar imprecisiones de carácter documental en este marco teórico, tendremos en cuenta los proyectos enfocados al mismo objetivo independientemente del nombre que se le haya asignado.

### **3.5.1. Estufas eficientes**

Una estufa de leña eficiente es la que por sus características de diseño y materiales de construcción, consumen menor cantidad de leña que los fogones tradicionales, debido a que la leña se quema mucho mejor, en un proceso de combustión eficiente; conservan mejor el calor obtenido de la combustión de la leña y mantienen caliente los alimentos, a la vez que se emplea menos tiempo en la cocción (CORNARE, 2013)



**Ilustración 9 Modelos estufa eficiente (CORNARE, 2013)**

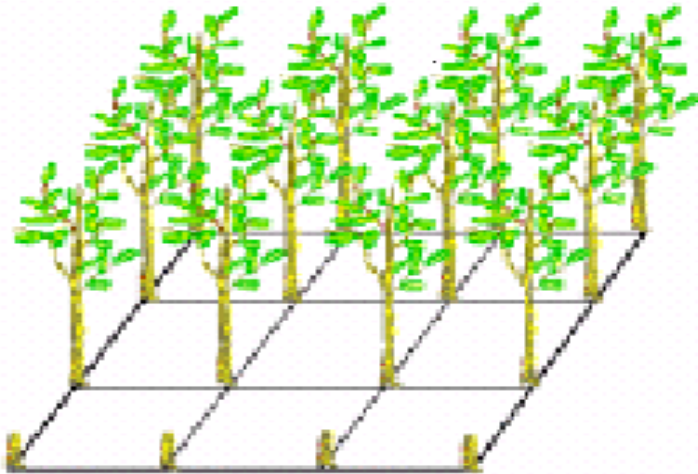
### **3.5.2. Huertos leñeros**

Un huerto leñero es un área sembrada de árboles maderables aptos para leña, que mediante un manejo por el sistema de corte y rebrote. Esta madera se puede obtener a partir del tercer año, en un área de 500 metros cuadrados, en el cual caben 222 árboles, a 1.5 metros entre árboles (Ídem)

Al tener un huerto leñeros se obtienen las siguientes ventajas:

- Fácil aprovechamiento por quedar cercano a la vivienda.
- Se evita el consumo de energía eléctrica, gas y otros combustibles.
- Se conserva el bosque, los ríos y quebradas.
- Es un cultivo de fácil manejo.
- Se minimizan gastos, los cuales se pueden invertir en otras necesidades como vestuario, educación, y salud.

- Se incorporan nuevas áreas reforestadas, conservando la vegetación natural y recuperando áreas improductivas.
- Hay provisión de madera para la cocción de alimentos por largo tiempo.
- Se mejoran las relaciones comunitarias, al disminuir el saqueo de leña entre vecinos.



**Ilustración 10 Modelos huerto leñero (Ídem)**

La evaluación de las características fisiográficas de los sitios para plantación de un huerto leñero son la topografía, el suelo, su textura y compactación, y el drenaje, además de los factores ecológicos del sitio, entre estos es necesario considerar para seleccionar las especies que se van a plantar los siguientes:

- Clima, temperatura mínima, media y máxima anual.
- Precipitación media anual.
- Altitud sobre el nivel del mar.
- Vegetación natural.
- Suelo, fertilidad natural, pH.

Según el ingeniero Edgar Velez, director de proyectos de consumo de leña en Antioquia, una familia promedio de 5 personas, requiere establecer por lo menos un huerto de 270 árboles, pues se indica que el consumo promedio de leña por persona es de 2.7 kilos por día, este huerto ocupa un área máxima de 500 metros cuadrados 1 m por 1.5 m ò 1m por 1m.

Un árbol a los 3 o 4 años produce en promedio 40 kilos de leña seca, los 90 árboles que se aprovechan anualmente producen 3600 kilos que representan más del 80% de lo requerido por la familia, también (Ídem)

**Tabla 1 Propiedades de las especies utilizadas como dendroenergéticos y liberación de carbono en el oriente antioqueño**

Especie	Densidad aparente	Propiedades calóricas (kj/kg)	Consumo total (kg)		Carbono liberado (kg)	
			Día/familia	Día/persona	Día/familia	Día/persona
<i>Vismiasp</i>	0.64	14373	218	5	187.48	4.30
<i>Cojobasp</i>	0.80		270	4.86	232.20	4.18
<i>C. lusitánica</i>	0.40	18117	581	5	499.66	4.30
<i>Weinmanniasp</i>	0.52		25	5	21.50	4.30
<i>Eucaliptus sp</i>	0.60	17433	120	5	103.20	4.30
<i>O. pterocarpa</i>	0.80	18087	565	5	485.90	4.30
<i>Inga sp</i>	0.54	17760	254	5.32	218.44	4.58
<i>Myricasp</i>	0.55		49	5.53	42.14	4.76
<i>P. patula</i>	0.53	17253	97	5	83.42	4.30
<i>Q. humboldtii</i>	0.90	18020	92	5	79.12	4.30
<i>Tibouchinasp</i>	0.61	17890	503	4.96	432.58	4.27
<i>C. arábica</i>	0.91	18400	152	5.17	130.72	4.45
<i>Cecropiasp</i>	0.31		56	6	48.16	5.16

Fuente: Taborda, 2012

En la tabla 1 se relaciona la información sobre las propiedades de las especies más utilizadas como dendroenergéticos y la respectiva liberación de carbono en los Municipios del oriente antioqueño, así como el respectivo consumo, estos tomados de la tesis de grado de Adolfo León Taborda Vergara del año 2012, esta información corresponde a consumo de leña en fogones tradicionales; de esta se pueden inferir algunos asuntos importantes:

Las especies de mejor rendimiento son: *Weinmanniasp*, *Myricasp*, *Cecropiasp*, *Q. humboldtii*, *P. patula*, ya que logran producir el suficiente combustible para la cocción de alimentos con mucha menor cantidad de leña que las demás especies, todas estas especies presentan las densidades aparentes más bajas de las relacionadas en este cuadro, excepto la *Q. humboldtii*, cuya densidad aparente es de 0.90, la especie *C. lusitánica*, es la de menos densidad aparente 0.40, sin embargo, su consumo es el más alto con 581 Kg día/familia de acuerdo a esta tabla, es decir, que no necesariamente esta eficiencia de

estas especies está directamente relacionada con la densidad y/o propiedades caloríficas, ya que en esta última variable, al menos en las especies que registran esta información de acuerdo a tabla 1, la *C. arábica* tiene la mayor densidad y el más alto poder calorífico, pero en el caso de *Vismia sp*, la densidad es entre todas las especies un valor medio, pero sus propiedades caloríficas son las más bajas dentro de las especies relacionadas.

### **3.6. Especies dendroenergéticas**

Es conocida como dendroenergía, la energía obtenida a partir de biocombustibles sólidos, derivados de los bosques, árboles y otra vegetación de terrenos forestales. La dendroenergía es la energía producida tras la combustión de combustibles de madera como leña, carbón vegetal, y corresponde al poder calorífico neto del combustible (FAO, 1993).

Según la FAO, una especie dendroenergética es aquella que cuenta con unas características especiales, como fácil capacidad de rebrote, alto poder calorífico, que haga buena brasa, deben de ser eficientes en la utilización de agua y nutrientes, conviene ser especies que no sean exigentes en suelos para que puedan crecer bien en tierras de baja calidad

### **3.7. Manejo de bosques dendroenergéticos**

En términos generales los bosques dendroenergéticos se establecen en marcos de distancias cortas que van desde 1 metro x 1 metro entre plantas y entre surcos, hasta 1m x 1.50 metros, respetando los espacios ocupados por los arbolitos de regeneración natural seleccionados. Se utilizan distancias cortas para hacer un mejor aprovechamiento del terreno, y obligar a la competencia de los arboles entre sí, de esta forma crecen más rápidamente y se obtienen arboles de buen tamaño en poco tiempo.

Al cabo del tercer año, si la plantación estuvo bien manejada, se procede a cortar la primera línea y así sucesivamente, hasta cortar 44 árboles durante todo el año. Al cuarto año se cortan otros 44 árboles y así sucesivamente hasta completar todo el lote.

### **3.7.1. *Proceso deschuponado.***

En la medida que a los troncos de los árboles cortados les salgan rebrotes, se deben eliminar los más malos, dejando máximo tres rebrotes con buenas condiciones.

### **3.7.2. *Proceso de rebrote final.***

Posteriormente y cuando los rebrote (tres) comiencen a competir por espacio se deja el mejor formado; los otros dos se pueden utilizar para en varaderas, tutores, cabos entre otros.

### **3.7.3. *Proceso crecimiento del rebrote, segundo corte y marco de plantación.***

Al dejar un solo rebrote este comienza a crecer hasta convertirse en un árbol adulto. El segundo corte, de nuevo al tercer año este rebrote, se puede volver a cortar y se procede a repetir todos los pasos anteriores, en la medida en que se aprovechen los árboles, la parcela tendrá desde árboles recién cortados hasta árboles aptos para el corte.

## **3.8. *Especies dendroenergéticas, recomendadas y usadas en el proyecto***

Para el desarrollo de proyectos huellas se recomienda el uso de algunas especies dendroenergéticas, sin embargo la población objeto consume por su



fácil acceso y cero costos otro tipo de especies nativas, estas especies no se consigue en los viveros puesto que no generan un valor comercial, es decir generalmente estas especies no se usan para la elaboración de muebles y encerados, a continuación se citan las más relevantes:

**Tabla 2 Especies dendroenergéticas, recomendadas y usadas en el proyecto**

Fuente: Cornare s.f

Especie	Zona de vida	Propiedad calorífica	Densidad aparente	Tiempo de corte
<b>Eucaliptus Globulus,</b>	3000 msnm	17433	0.60	4 años
<b>Eucaliptos grandis</b>	2400 msnm	17433	0.60	4 años
<b>Eucaliptos tereticornis</b>	600 a 1000 msnm	18117	0.40	4 años
<b>Casuarina equisetifolia</b>	2500 msnm	17258	0.48	3 años
<b>Leucocephala</b>	600 a 1700 msnm	17890	0.52	3 años
<b>Inga codonantha, Guamo Santandereano</b>	900 a 1700 msnm	17760	0.54	3 años
<b>Pollalesta discolor Kunth</b>	400 a 1000 msnm	17665	0.55	3 años
<b>Tibouchina Lepidota</b>	1.300 a 3.200 msnm	17890	0.61	3 años
<b>Inga edulis Mart</b>	0 a 1800 msnm	17760	0.59	3 años
<b>Tibouchina lepidota</b>	1300 a 3200 msnm	17890	0.61	3 años
<b>Vismia baccifera</b>	800 a 2800 msnm	14373	0.64	3 años

La tabla 2 relaciona las especies recomendadas y utilizadas en los proyectos HUELLAS liderados por CORNARE, efectivamente las especies de menor densidad son las que ellos recomiendan, inferior a 0.60, otras especies como las relacionadas en la tabla 1, con densidades superiores (0,90) no son recomendadas por esta autoridad ambiental responsable de este proyecto.

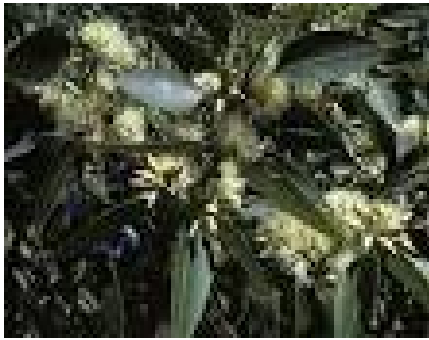
En el mismo sentido, la especie *Eucaliptos grandis*, que es una de las recomendadas por Cornare, muestra que es la de menor densidad y mayor poder calorífico en las especies de la tabla, igualmente la especie *Vismia baccifera*, presenta la mayor densidad y el menor poder calorífico, con estas dos variables se podría decir que a menor densidad es más alto el poder calorífico y viceversa, sin embargo al menos en algunas especies de las acá relacionados no aplica, ya que la especie *Casuarina equisetifolia* tiene una de las menores densidades, sin embargo, no es la que presenta los más altos valores en las propiedades caloríficas, lo que si concluye esto es que no sólo están dos variables son las definitivas para recomendar especies para que sean combustibles, sino que se deben tener presenten otras.

Comparando la tabla 1 y la tabla 2, donde la primera relaciona las especies más utilizadas en el Oriente Antioqueño y la segunda las recomendadas por Cornare, se puede evidenciar que la gente utiliza unas especies totalmente diferentes a las recomendadas (solo hay coincidencia en una especie), lo que posiblemente puede generar los altos consumos de leña, por utilizar especies no adecuadas, y adicional a ello, que las comunidades que utilizan leña como combustible para la cocción de sus alimentos usan las especies disponibles, pueden ser en bosque cercanos o traídas por el río y no las de mejores rendimientos de acuerdo a la recomendación de Cornare.

A continuación se relaciona unas imágenes correspondientes a las especies arbóreas recomendadas por CORNARE para el establecimiento en los huertos leñeros, todas ellas cumplen cuatro características indispensables para ser utilizadas en el proyecto HUELLAS: Densidad y propiedades dendroenergéticas adecuadas (altos poderes caloríficos y bajas densidades aparentes), alta capacidad de rebrote y adaptación a suelos no muy fértiles.



**Ilustración 11 Eucalyptus Globulus (MORALES y VARÓN, 2006)**



**Ilustración 12 Eucalyptus grandis (Ídem)**



**Ilustración 13 Eucalyptus tereticornis (Ídem)**



**Ilustración 14 Casuarina equisetifolia (Ídem)**



**Ilustración 15 Leucaena (Ídem)**



**Ilustración 16 Inga codonantha, Guamo Santandereano (Ídem)**





**Ilustración 17** *Salix huboldtiana*, Sauce llorón (idem)



**Ilustración 18** ALISO, *Alnus acuminata* subsp. *Acuminata* (idem)



**Ilustración 19** URAPAN *Fraxinus chinensis* (idem).



**Ilustración 20 SIETE CUEROS *Tibouchina lepidota* (Idem)**



**Ilustración 21 CARATE *Vismia baccifera* (idem)**

### 3.9. Municipio de Cocorná

#### 3.9.1. Ubicación geográfica Municipio de Cocorná



Ilustración 22 Ubicación Geográfica de Cocorná, (GOOGLE, MAPS, 2014)

#### 3.9.2. Ubicación geográfica de las veredas impactadas con el proyecto

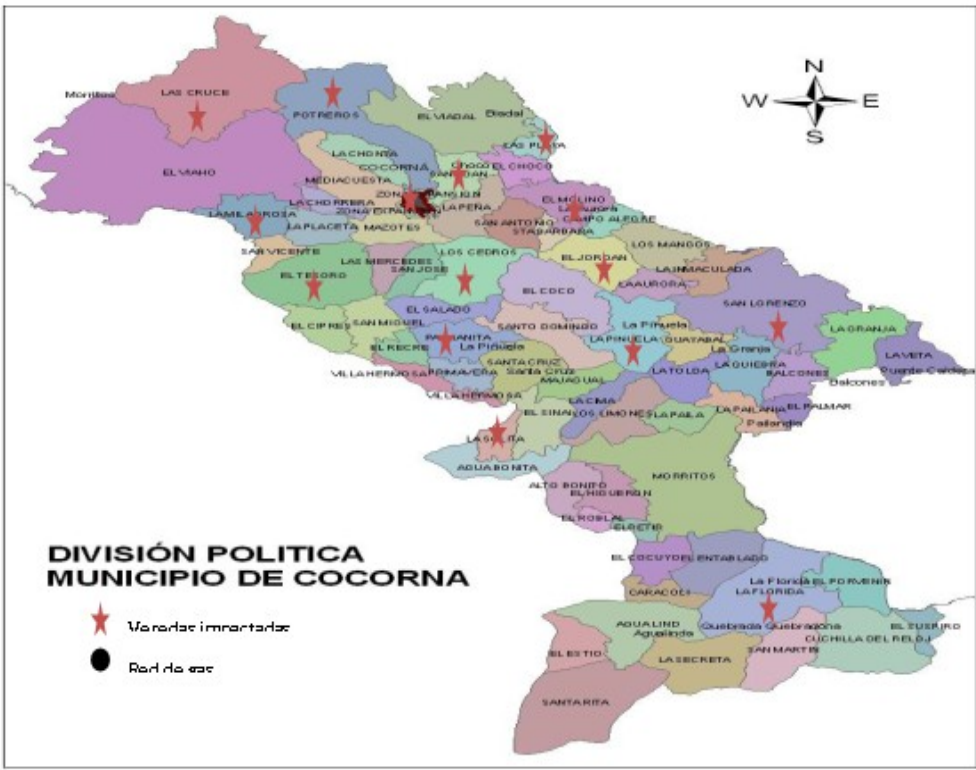


Ilustración 23 veredas impactadas por el proyecto

### **3.9.3. *Reseña geográfica del municipio de Cocorná***

En el relieve Cocornense (pagina web Cocorná), vemos como las curvas de nivel son más sinuosas hacia el centro y hacia el occidente del territorio haciéndose más suave hacia el oriente.

Como punto culminante del relieve tenemos la vereda Cruces, en límites con municipio de El Santuario a más de 2000 metros de altura, en los límites con el municipio de San Luis la vereda La Veta, sobre la autopista Medellín Bogotá en el Kilómetro 97, se georreferencia a 800 metros de altura y la cabecera municipal situada entre 1300 y 1400 metros sobre el nivel del mar.

Algunas de sus cordilleras son:

Cordillera de Perico cuyo eje sirve de límites entre Cocorná y Santuario, teniendo a la vez su culminación en el alto de las Cruces.

Al sur de Cocorná y sobre una de las estribaciones de la cordillera central colombiana entre las hoyas de los Ríos Cocorná y Santo Domingo y cerca de las cabeceras de las quebradas Los Cedros y Guinea tenemos el Cerro de El Picacho límites con el municipio de El Carmen de Viboral.

### **3.9.4. *Ecología del municipio de Cocorná***

La temperatura del municipio es en promedio de 23°C (Página web de Cocorná)

Con respecto a la Fauna, son ricos los territorios en animales de caza y también animales como son ardillas, guagua, tigrillos y variedad de serpientes

En maderas de construcción hay gran riqueza en Cocorná, pero explotados en pequeña escala, por falta de vías de comunicación. Sobresalen por su belleza y



duración, el canelo, el comino, el cedro, el diomato, el chaquito, el roble, el melcocho, el pino; en plantas medicinales tenemos la quina. También hay cantidad de caucho, otoba, zarzaparrilla, caraño.

### **3.9.5. *Economía del municipio de Cocorná***

El principal renglón de economía del municipio de Cocorná es la agricultura donde se cultivan productos como la caña, el café, guayaba, plátano, yuca, cítricos, frijol y pastos (idem).

Otro renglón de la economía local es el ganado bovino y la piscicultura. Uno de los renglones con mayor crecimiento en los últimos años ha sido el turismo, que viene aumentando su demanda con visitantes de todo el país.

Aunque históricamente el municipio se caracteriza por alto nivel de precipitación debido a la condensación de los vientos fríos provenientes del altiplano (valle de san Nicolás) y cálidos del magdalena medio (Puerto triunfo y Dorada entre otros), es notable el aumento de las lluvias. Una de las percepciones de la economía del municipio de Cocorná por parte de la población, es crítica, puesto que hace 2 años aproximadamente el municipio se ha convertido en una de las zonas donde más llueve y esto afecto los cultivos de guayaba, café y caña que eran parte estructural de la economía.

### **3.9.6. *Consumo Dendroenergético Municipio de Cocorná***

Según la información suministrada por la oficina de Planeación Municipal de Cocorná, existen 3 de las 78 veredas que no poseen energía eléctrica, esto implica que esas comunidades localizadas principalmente en el sector sur del municipio deben utilizar la leña como fuente de energía para la cocción de alimentos. Bajo este razonamiento es de esperarse que exista una demanda

dendroenergética, que debe estar ligada a la proximidad de áreas boscosas que harán las veces de huertos leñeros.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las estufas eficientes y el huerto leñero es un proyecto conjunto que adelanta Cornare en el oriente antioqueño, como parte del apoyo a las familias campesinas en su aprovechamiento de los recursos naturales, en especial lo relacionado con los individuos arbóreos.

Para este proyecto cada familia debe tener su huerto leñero quien a su vez, suministrara la materia prima para la estufa como tal, este proyecto es conexo, es decir la estufa eficiente por sí sola es solo una parte y el huerto es el complemento, solo así se lograra el objetivo propuesto para el uso de las mismas.

Tomando como referencia lo anterior es necesario identificar la eficacia en la aplicación de los huertos leñeros y las estufas eficientes destinadas en el Municipio de Cocorná, pues se observa que hay familias que no cuentan con estos huertos, es decir, para satisfacer la necesidad de leña utilizan los individuos arbóreos de su alrededor cercano, o sea que va en contravía de los objetivos que el proyecto plantea.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Evaluar el impacto del proyecto estufas eficientes y sus huertos leñeros en el municipio de Cocorná, Oriente Antioqueño.

### **5.2. Objetivo Específicos**

- Validar la eficacia en la aplicación de los huertos leñeros y el uso del proyecto de las estufas eficientes y los huertos leñeros en el municipio de Cocorna en oriente antioqueño
- Identificar las debilidades y bondades de la implementación de los huertos leñeros en la ejecución del proyecto estufas eficientes y huertos leñeros en el municipio de Cocorna oriente antioqueño
- Recomendar de acuerdo a resultados del trabajo de grado las especies de mejor comportamiento para los huertos leñeros.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Alcance**

Aunque el proyecto estufas eficientes se realiza en muchos de los municipios del oriente antioqueño donde se construyeron estas, para efectos de este trabajo se tendrá como referencia un muestreo aleatorio en la cabecera municipal y en la zona rural en del municipio de Cocorná.

Es importante resaltar que las actividades descritas le apuntan al cumplimiento de cada uno de los objetivos, a continuación se describen el paso a paso de estas

### **6.2. Validación de la eficacia de la aplicación de los huertos leñeros.**

Para validar la aplicación de los huertos leñeros en la ejecución del proyecto de las estufas eficientes y los huertos leñeros en el municipio de Cocorná, y para el desarrollo del mismo se realizaron las siguientes actividades:

#### **6.2.1. *Revisión de la documentación:***

La documentación del proyecto “estufas eficientes y huertos leñeros”, se exploró, para tener presente desde el inicio, como es el canal y el direccionamiento técnico que entregó la entidad o el operador a los beneficiados del mismo.

Esta documentación se revisó por medio de las publicaciones web, de la gobernación de Antioquia y Cornare, así mismo la documentación del proyecto que reposa en la secretaria de medio ambiente del municipio; también se

incluyó en esta revisión el acuerdo 231 de junio de 2010, que publicó el consejo directivo de Cornare, sobre el programa Huellas, a través del cual se pretende la ejecución del proyecto.

### **6.2.2. Definición de la población muestra:**

Luego de tener revisada la documentación del proyecto, se definió la población muestra para realización de las visitas a campo.

Para definir esta población muestra, se tiene como referencia la información entregada por la secretaria de medio ambiente del municipio; son 532 estufas construidas, y según el modelo estadístico simple “**Muestreo probabilístico según tamaños de muestra dependiendo de la confiabilidad y el error máximo permisible**” y con la aplicación de la fórmula estadística aplicada en la hoja cálculo Excel:

$$\begin{aligned} &= (0,5 * 0,5 / \\ &((\text{ERROR/DISTR.NORM.ESTAND.INV}(\text{CONFIABILIDAD}))^2 + 0,25 / \text{VARIABLE})) \\ &= (0,5 * 0,5 / ((0,10 / \text{DISTR.NORM.ESTAND.INV}(0,95))^2 + 0,25 / 532)) \end{aligned}$$

Este cálculo da como resultado, que para una población muestra de 532 y querer lograr una confiabilidad del 95 % y un error del 0.10, la cantidad de población estudiada debe ser mínimo 60 (ver Ilustración 24).

MUESTREO PROBABILÍSTICO											
TAMAÑOS DE MUESTRA DEPENDIENDO DE LA CONFIABILIDAD Y EL ERROR MÁXIMO PERMISIBLE (Poblaciones mayores o iguales a 30)											
N= 532											
CONFIABILIDAD											
ERROR	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	
0,01	512	506	502	497	493	489	485	480	476	471	
0,02	460	443	429	416	405	393	383	372	361	350	
0,03	393	366	345	327	311	297	283	270	258	246	
0,04	327	294	271	252	236	221	208	195	184	173	
0,05	268	235	212	194	179	166	155	144	134	125	
0,06	220	189	168	152	139	128	118	109	101	94	
0,07	182	153	135	121	110	100	92	85	78	72	
0,08	151	126	110	98	88	80	73	67	62	57	
0,09	127	105	91	80	72	65	60	55	50	46	
0,10	108	88	76	67	60	54	49	45	41	38	

**Ilustración 24** Tabla Intervalos de confianza (Maria Janeth Valencia, Estadista UN)

Con el cálculo anterior se define que si son 532 estufas construidas, de las cuales 434 corresponden a zona rural o sea el 82% y 98 en la zona Urbana o sea el 18%, los porcentajes de cumplimiento para cada zona serian así, de 60 unidades que se deben tomar como dato estadístico; 60 multiplicada por 18 % indica que se deben tomar 11 unidades en la zona urbana, y 60 multiplicado por 82 % indica que se deben tomar 49 unidades en la zona rural.

### **6.2.3. Realización de modelo y ejecución de encuesta:**

Luego de definir la población muestra, 60 beneficiarios, se efectuó el modelo de encuesta, la cual se formuló de manera que esté alineada en la aplicación de los huertos leñeros.

El objetivo de la encuesta era buscar que la población indicara de acuerdo a las encuestas el impacto del proyecto HUELLAS, conociendo el uso de las estufas y la aplicación del huerto leñero, a continuación se relacionan las preguntas:

1. ¿Cuenta con huerto leñero?
2. ¿En la aplicación del proyecto se ahorran leña?
3. ¿En la aplicación del proyecto se ahorran tiempo?
4. ¿En la aplicación del proyecto se evitan enfermedades?
5. ¿Le parece importante el huerto leñero?
6. ¿Conoce las especies de árboles que se deben tener presentes para sostener el huerto leñero?
7. ¿Son las especies recomendadas las que se tienen en el huerto leñero de su propiedad?
8. ¿Se cumple con el ciclo de corte y aprovechamiento del huerto leñero?
9. ¿Qué especies se tienen en el huerto leñero?
  - a. Eucaliptus Globulus, Altitud: Hasta 3000 msnm
  - b. Eucaliptos grandis, Altitud: Hasta 2400 msnm
  - c. Eucaliptos tereticornis, Altitud: 600 a 1000 msnm
  - d. Casuarina equisetifolia, Altitud: Hasta 2500 msnm



- e. Leucaena, Altitud: entre 600 y 1700 msnm
- f. Inga codonantha (Guamo Santandereano) Altitud: entre 900 y 1700
- g. Salix huboldtiana (Sauce llorón): Altitud: entre 1500 y 2000 msnm
- h. Melina (Gmelina arbórea), clima caliente.
- i. Otras? Cuales

El diseño de la encuesta completo y su formato se encuentra en el anexo 1.

#### **6.2.4. Visitas de campo**

Luego de la definición de la población muestra y el modelo de la encuesta, se inicia con las visitas a campo, donde se verifico el cumplimiento de lo establecido en el proceso de implementación del proyecto estufas eficientes, y se concentró la visita en los huertos leñeros, esto queda evidenciado en el registro fotográfico.

Las visitas a campo se cumplieron según las recomendaciones de los puntos anteriores, visitando 49 proyectos en zona rural y 11 en la zona urbana, en estas visitas se aplicó la encuesta y a su vez se verificaba el estado del huerto leñero, al finalizar el total de las visitas se procedió con la tabulación de las entrevistas y lo observado en ellas.

Los puntos de aplicación de las encuestas fueron los siguientes:

- Vereda El Molino
- Vereda Palmirita
- Vereda Los Cedros
- Vereda La Piñuela
- Centro Urbano
- Vereda La Milagrosa
- Vereda San Lorenzo
- Vereda El Tesoro
- Vereda Los Potreros
- Vereda El Jordán
- Vereda San Juan

- Vereda La Florida
- Vereda las Playas
- Vereda El Molino
- Vereda La Vega
- Vereda Cruces

### **6.3. Identificación de las debilidades y bondades de la aplicación de los huertos leñeros**

Para el logro del segundo objetivo específico “conocer los resultados frente a la implementación de huertos leñeros en el marco del proyecto estufas eficientes en el municipio de Cocorná, Oriente Antioqueño”, se realizaron las siguientes actividades:

En la tabulación de la encuesta se revisaron y analizaron los resultados de la misma, quedan evidenciados en el anexo 2 *Encuesta*, allí reposa un informe donde se describen las debilidades encontradas en las visitas a campo, también como soporte a las visitas se relacionan algunos registros fotográficos.

Se tomaron en cuenta las observaciones y expresiones de la comunidad encuestada, frente a las condiciones de vida que se le presentaron antes y después de tener la estufa eficiente.

### **6.4. Recomendar de acuerdo a resultados del trabajo de grado las especies de mejor comportamiento para los huertos leñeros**

De las visitas a campo se tomó como referencia las especies más usadas y de fácil consecución, adopción, crecimiento y rebrote.

## 7. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el trabajo dan respuesta a cada uno de los objetivos planteados: Evaluar el impacto en las familias beneficiarias del proyecto estufas eficientes en el municipio de Cocorná; conocer los resultados frente a la implementación de huertos leñeros en el marco del proyecto estufas eficientes en el municipio de Cocorná; recomendar en base a los resultados acciones para mejorar el impacto del proyecto Estufas Eficientes e igualmente de acuerdo a resultados del trabajo de grado recomendar las especies de mejor comportamiento para los huertos leñeros, esto se logró con la aplicación paso a paso de la metodología hasta lograr el resultado.

Fue de vital importancia para obtener los resultados la revisión bibliográfica de la documentación existente en la región del proyecto HUELLAS, esta fue clave por que permitió conocer el origen de este proyecto y los objetivos que perseguía, que eran primordialmente mejorar la calidad de vida de las familias rurales que utilizaban la leña para la cocción de sus alimentos principalmente; además de conocer las directrices de CORNARE, con respecto a la implementación de huertos leñeros, las especies recomendadas y cuáles serían las características ideales de ésta para obtener los mejores rendimientos; también se logró, con la consulta de literatura del nivel regional, nacional e internacional, saber la importancia de la leña como combustible para la cocción de alimentos, y que esta está directamente relacionada con los países más pobres, donde hay una mayor proporción de su población de pendiente de este insumo.

En la revisión de literatura también se observa la evolución de los países, principalmente latinoamericanos que son los que relacionamos en el trabajo de grado, frente al consumo de leña, ya que situaciones como el desplazamiento de la zona rural a la urbana y otras fuentes de energía para la cocción de

alimentos han disminuido el consumo de leña para combustible, al menos en la preparación de alimentos.

La literatura, específicamente, la publicada por CORNARE, da insumos desde los estudios que ellos han realizado sobre las especies más promisorias para establecer en huertos leñeros, esto nos permitió hacer análisis frente a los resultados de otro trabajo de grado, y también observar en campo, si ese comportamiento era el indicado en la literatura.

Recapitulando el tema de la población muestra, esta se definió tomando como referencia el muestreo simple, y permitió tomar un criterio acertado en referencia a un 95% de confiabilidad y el 0.10 de error, arrojando que para esta población de 532, se necesitaban 60 encuestas, de las cuales a relación proporcional de la población en zona rural y urbana, se necesitaban 11 aplicaciones de la encuesta en zona urbana y 49 en la zona rural, con esto se lograría una buena toma de muestra.

Con el diseño de la encuesta se buscó conocer la percepción de qué tanto sabe y aplica la comunidad el proyecto estufas eficientes y huertos leñeros. Los resultados y su análisis fue el siguiente

**Tabla 3: Algunas Preguntas de la Encuesta**

N° Pregunta	Preguntas	SI	NO	NS/ NR
1	¿Cuenta con huerto leñero?	7%	92 %	1%
2	¿En la aplicación del proyecto se ahorran leña?	84 %	16 %	0%
3	¿En la aplicación del proyecto se ahorran tiempo?	95 %	5%	0%
4	¿En la aplicación del proyecto se evitan enfermedades?	95 %	5%	0%
5	¿Le parece importante el huerto leñero?	98 %	2%	0%

N° Pregunta	Preguntas	SI	NO	NS/ NR
6	¿Conoce las especies de árboles que se deben tener presentes para sostener el huerto leñero?	7%	90 %	3%
7*	¿Son las especies recomendadas las que se tienen en el huerto leñero de su propiedad?			
8*	¿Cumple con el ciclo de corte y aprovechamiento del huerto leñero?			

Las preguntas 7 y 8 al final no se pudieron evaluar, debido a que hacían referencia exclusiva al huerto leñero, ya que encuestaban al usuario sobre si las especies recomendadas eran las que tenían establecidas en su huerto y si cumplía el ciclo de corte y aprovechamiento, y dados los resultados de la pregunta 1, donde de la muestra evaluada el 92% de usuarios no contaban con huerto leñero, los resultados a estas preguntas en nada darían claridad sobre estas inquietudes, este primer resultado de esta pregunta 1 dio en gran medida la respuesta más importante en la investigación realizada, donde es claro que el huerto leñero no es prioritario para los usuarios como se ampliará más adelante.

### **Análisis de las respuestas:**

Con la pregunta 1 de la encuesta realizada y las visitas a campo, se halla que solo el 7% cuenta con huerto leñero, el 2% no sabe y no responde, y el 92% no lo tienen, con esta pregunta se podría claramente decir que el proyecto tiene debilidades y que no se aplica eficazmente.

Sin duda alguna, los resultados de la primer pregunta marcan claramente el impacto del proyecto en las comunidades, específicamente la integralidad de éste, debido a que el objetivo principal de CORNARE con la implementación del proyecto HUELLAS es mejorar la calidad de vida de los usuarios, al generar con las estufas unos impactos menos negativos en la salud de las familias, especialmente por el tema de inhalación de humo y de mejorar la rapidez de

cocción de los alimentos, pero indudablemente, CORNARE, tiene como uno de los principales propósitos que la deforestación causada por las familias por la extracción de leña para los fogones se disminuyera y es claro que al no haber huertos esto no se va a cumplir, porque los lugares de extracción van a seguir siendo los mismos.

### Pregunta N° 1 ¿Cuenta con huerto leñero?

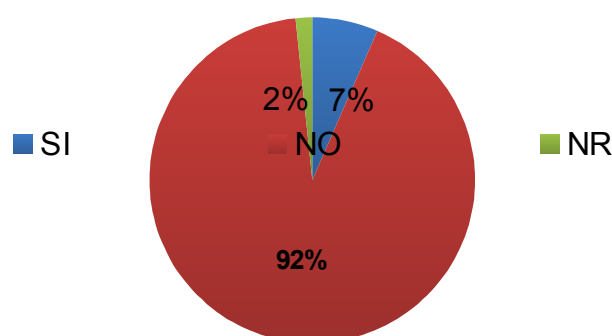


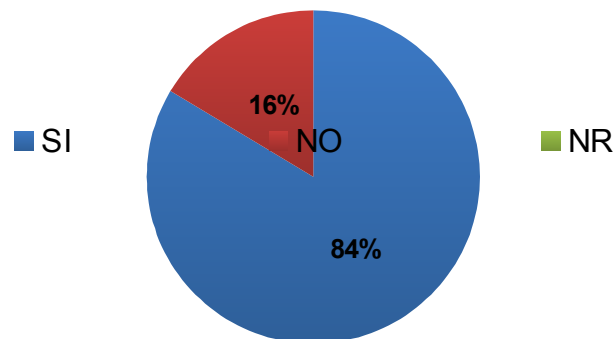
Ilustración 25 Grafica ¿Cuenta con Huerto Leñero?

Con la pregunta 2, se concluye que el 84% cree que ahorra leña con este modelo, sin embargo no quiere decir que tengan un Huerto leñero para satisfacer la necesidad de la misma

Frente a la segunda pregunta, se estaría cumpliendo uno de los otros propósitos del proyecto HUELLAS, que es el ahorro en el consumo de leña, de las familias que utilizan ésta para cocción de sus alimentos, podemos decir también que la estufa como su nombre lo indica efectivamente es eficiente, sin esto dar resultados claros sobre las especies maderables que mejor rendimiento tendrían; se puede inferir también que como las personas en su gran mayoría no tienen huertos, sin importar la especie de madera utilizada para leña, ven que los resultados son más eficientes; sería importante entonces que ellos conocieran, o más que eso aplicarían lo socializado por los cofinanciadores del proyecto con respecto a las especies más rendidoras, así, sería mucho más el porcentaje de familias que consideran que con el proyecto se ahorra leña.

Los resultados a esta segunda pregunta, complementados con los resultados de la No 1, demostrarían el impacto positivo del proyecto si los huertos se establecieran, por que seguirían las recomendaciones de CORNARE, al establecer especies de mejores rendimientos, y así ratificar las respuestas que da la comunidad en la pregunta 2, sin embargo, a hoy es un proyecto sin el logro integral de los objetivos planeados.

### **Pregunta N°2 ¿En la aplicación del proyecto se ahorran leña?**

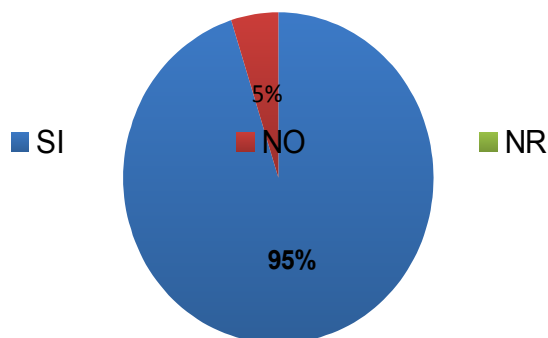


**Ilustración 26 Grafica ¿En la aplicación del proyecto se ahorran leña?**

Como se observa en la gráfica de la pregunta 3, el 95% de la población considera que al implementar en sus hogares el proyecto HUELLAS están ahorrando tiempo en la cocción de sus alimentos, y esta proporción es casi igual a la respuesta anterior con respecto a la disminución del uso de la leña como combustible, afirmamos entonces la concepción de que el proyecto estufas eficientes, con respeto al ahorro de tiempo y de material consumido trae buenos resultados, y por ende está contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios, es cierto también que como se dijo en el análisis de anteriores respuestas, sus resultados no son integrales, ya que no impactan en nada con la contribución que se pretende hacer con el establecimiento del huerto leñero. La fuente de la leña continúa siendo la misma que antes de construir la estufa en los respectivos hogares.

En las respuestas a la pregunta número 4, es claro que el uso de la estufa eficiente de acuerdo a los resultados de las encuestas tiene efectos muy positivos en la salud de los beneficiarios, donde el 95% manifiesta que al aplicar el proyecto en su vivienda contribuyó a evitar enfermedades, una respuesta que es un excelente resultado para los promotores de este tipo de proyecto, además de ser una respuesta de alta confiabilidad, por que pese a que las familias beneficiarias no tienen un registro de la presencia de enfermedades antes y después de las implementación del proyecto, si son claros en que cuando utilizaban antes el fogón tradicional eran más propensos a enfermedades que de acuerdo a las conversaciones adicionales con las comunidades estaban asociadas a las enfermedades respiratorias, esto dado en gran medida a que la estufas evitan la dispersión del humo; es claro entonces, que este es otro de los resultados positivos del proyecto.

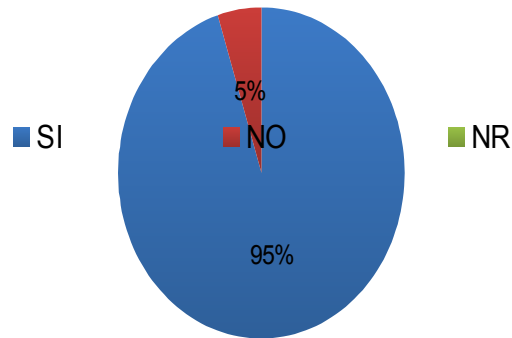
**Pregunta N°3 ¿En la aplicación del proyecto se ahorran tiempo?**



**Ilustración 27 Grafica ¿En la aplicación del proyecto se ahorran tiempo?**



**Pregunta N°4 ¿En la aplicación del proyecto se evitan enfermedades?**

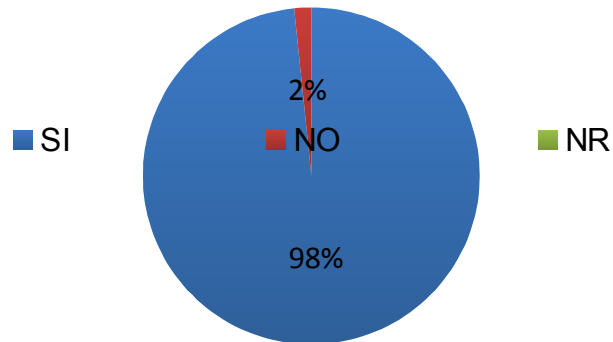


**Ilustración 28 Grafica ¿En la aplicación del proyecto se evitan enfermedades?**

Con la pregunta 5, se identificó que el 98% le parece importante el huerto leñero, por otro lado, el resultado es que el 92 % de la población encuestada no cuentan con un huerto leñero, a su vez la encuesta muestra que el 90% de la población encuestada no conoce las especies que ayudarían a sostener el huerto leñero, resultado de la pregunta 6.

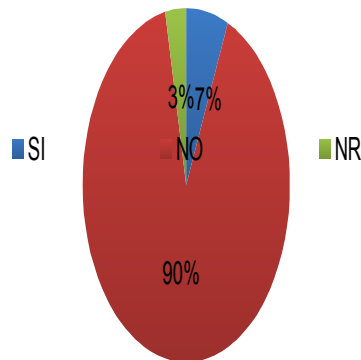
El resultado de la pregunta 5, es contradictorio a lo expuesto por las personas en la pregunta 1, si bien lo consideran importante, no lo establecen; se puede decir entonces, que por capacitaciones participadas, o por la asistencia a las reuniones de socialización que deben participar como requisito del proyecto o por visitas a vecinos que si establecieron el huerto pueden dar esta respuesta de que sería importante el establecimiento de un huerto leñero; sin embargo, el no establecerlo puede darse por varias razones: falta de compromiso de la gente (pereza), las especies que recomiendan para establecer en los huertos no son de fácil acceso, no poseen tierras para dedicar  $\frac{1}{4}$  de hectárea a esta actividad, sabiendo que pueden establecer un cultivo que les dé mejores dividendos, tiene más cerca un bosque o un río de donde pueden tomar la materia prima para hacer la cocción de los alimentos o simplemente son beneficiarios del proyecto, pero no están utilizando actualmente la estufa y por tal razón no ven la necesidad del establecimiento del huerto.

**Pregunta N°5 ¿Le parece importante el huerto leñero?**



**Ilustración 29 Grafica importancia del huerto leñero**

**Pregunta N°6 ¿Conoce las especies de árboles que se deben tener presentes para sostener el huerto leñero?**



**Ilustración 30 Grafica conocimiento de las especies de árboles para el huerto leñero**

Complementando el análisis de las respuestas de la comunidad a la pregunta 6, se puede detectar que acá esta uno de los grandes vacíos del proyecto y quizás la principal causa por la cual la gente no establece sus huertos leñeros; el 90% de las personas no conoce cuales son las especies que deben tener presentes para sostener un huerto; al no conocer esta importante información, les faltaría conocimiento en el momento de tomar la decisión de establecerlo, puede asumir el beneficiario el concepto que daría mejor resultado continuar extrayendo la leña de donde siempre lo ha hecho, adicional a esto, se nota la falta de integralidad en la socialización del proyecto por parte de las personas responsables, donde aparentemente enfatizan las capacitaciones al tema de la estufa y no al del huerto; al no conocer la especies de mejores resultados, no

saben que hay mejores variables en algunas especies que tiene mejor rendimiento, por una menor densidad aparente y mayor poder calorífico y que serían más efectivas en la cocción de los alimentos; otro aspecto que se puede destacar es la falta de conocimiento y/o de sensibilización de los beneficiarios frente al ambiente, al no comprender que con el establecimiento de los huertos leñeros con las especies recomendadas además de mejorar su calidad de vida pueden contribuir al mejoramiento de la calidad del ambiente, que directamente también van hacer beneficiarios.

En las visitas de campo se verifico el uso del proyecto, tanto de las estufas y del huerto leñero y también se verifico el estado del huerto leñero y el buen uso del mismo, cabe referenciar que la verificación fue mínima, pues el 98% de los encuestados no contaban con huerto leñero, también se verifico las condiciones iniciales que plantea el proyecto y el estado actual del mismo en su ejecución.

En las entrevistas realizadas con las personas directivas de este tipo de proyectos en Cornare y Corantioquia, la principal conclusión es que la situación y la evaluación de los huertos leñeros, es crítica, puesto que desde hace 20 años se planteó un rígido seguimiento a los huertos leñeros, pero que aún no hay una metodología, ni un documento que refleje esta situación, además que en los últimos años (aproximadamente tres años atrás) se solicitó un diagnóstico de evaluación de los huertos leñeros y a pesar de que este se realizó, no hay evidencia de los resultados. También resaltan que saben de la criticidad de los huertos y que para ellos plantean una nueva estrategia en el proyecto, y esta consiste en evaluar primero que las familias que van a ser beneficiadas con el proyecto, estas ya cuenten con el huerto leñero con un mínimo de 3 años de plantación.

Hay varios resultados a destacar como producto de este trabajo de grado, logrado con las encuestas realizadas a beneficiarios del proyectos HUELLAS

“estufas eficientes”, complementado con la revisión de literatura y las entrevistas a expertos en el tema, relacionadas a dos aspectos principalmente: el impacto de los huertos leñeros y el de las estufas; y se puede mencionar lo siguiente:

- El objeto del proyecto de manera integral no se está obteniendo, debido a que los objetivos de Cornare con el desarrollo del proyecto HUELLAS tiene como reto dos impactos claros: El mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios, especialmente las amas de casa al mejorar las condiciones de la cocción de los alimentos y mitigar el impacto ambiental generado por la deforestación causada por las familias que utilizan la leña para cocinar, este último no se logra.
- Si bien no se tomaron datos de la deforestación causada por las familias que utilizan las estufas eficientes al extraer leña para poder hacer uso de ésta, es evidente que la fuente sigue siendo la misma que la que utilizaban antes del desarrollo del proyecto, es decir, los bosques y los depósitos de madera que se hacen alrededor de los ríos.
- Las familias, al menos las que hacen buen uso de la estufa eficiente, evidencian que ahorran tiempo, mejoran sus condiciones de salud, disminuyen el consumo de leña, sin embargo, y aunque consideran que el establecimiento del huerto sería importante no lo hacen.
- Si bien Cornare tiene las especies identificadas de mejores propiedades caloríficas y densidad y que serían las de mejores rendimientos como combustible para cocción de alimentos en las estufas eficientes, el proyecto no está cumpliendo el objetivo de que la gente las establezca y por ello no logra impactar positivamente en la disminución de la deforestación al menos la causada por extracción de leña para cocinar.
- La gente desconoce totalmente las especies que se deben establecer en los huertos, siendo una de las posibles causas por las que no lo hacen, y siguen recurriendo a las fuentes existentes con las especies que están en los bosques y demás sitios de extracción cercano a los hogares.
- De acuerdo a la revisión de literatura, es claro, que las propiedades más importantes y que deben caracterizar a una especie que tenga buenos rendimientos como leña para cocción son sus altas propiedades

caloríficas, su densidad, capacidad de rebrote y adaptación a las condiciones existentes en la región, sin embargo, la gente desconoce el tema, evidenciando que los procesos de capacitación que contiene el proyecto no están dando los resultados esperados o no le están llegando a la gente.

- Una de las razones identificadas adicionalmente para el no establecimiento de los huertos, es que las especies recomendadas para estas no son las más comunes, no se encuentran en la zona o tiene otros usos de mayor importancia que priorizan.
- La gente desconoce que de acuerdo a la especie pueden haber mejores rendimientos, especies como: *Casuarina equisetifolia*, *Leucocephala* y *Tibouchina Lepidota*, que de acuerdo a las sugerencias de Cornare por su densidad y poder calorífico son las de mejores resultados, los usuarios no las conocen.
- Las capacitaciones serían sin duda una buena alternativa al mejoramiento del impacto del proyecto, específicamente, explicando la importancia de la integralidad de este, que es efectivo en la medida que se implemente el huerto y se haga buen uso de la estufa.
- En las capacitaciones los temas claves son: Importancia de los huertos, propiedades de las especies que se recomiendan para los huertos, impacto ambiental positivo del establecimiento de los huertos y la necesidad del mantenimiento; que es otro de los aspectos observados, que de las pocas familias que lo establecieron, la mayoría están en condiciones deficientes.
- Es necesario revisar el tema de los beneficiarios del proyecto, para poder que el impacto sea contundente, debido a que como lo observaremos y ampliaremos más adelante, en muchos casos las estufas no se están utilizando.
- Cocorná comprende alturas entre los 800 en su parte más baja (límites con el Municipio de San Luís), hasta 2.200 msnm en la parte más alta, en los límites con el Municipio de Santuario, por tal razón las especies que recomienda Cornare: *Eucaliptus Globulus*, *Eucaliptos grandis*, *Eucaliptos tereticornis*, *Casuarina equisetifolia*, *Leucocephala*, *Inga codonantha*, *Guamo Santandereano*, *Pollalesta discolor Kunth*,

*Tibouchina Lepidota*, *Inga edulis Mart*, *Tibouchina lepidota* y *Vismia baccifera*, que son para este rango de alturas son las adecuadas y además con propiedades requeridas para mejores rendimientos como leña.

- Una de las limitantes mencionadas por las personas, al menos de las pocas que conocían las especies recomendadas, es que estas no son comerciales y no son de fácil acceso para ellos establecer, puede ser por limitantes económicas, entre otras.
- De acuerdo a la investigación de Taborda (2012), las especies por él identificadas con mayor uso en el Oriente Antioqueño y que se relacionaban en el respectivo cuadro, sólo una coincide con las recomendadas por CORNARE; la especie *Eucaliptus sp*; todas las demás son diferentes y tiene una característica en particular de acuerdo a los resultados, no son rendidoras, ya que no tienen las características de densidad y propiedades caloríficas recomendadas y de acuerdo a los resultados mostrados por este investigador los consumos son altísimos en la cocción de los alimentos.
- Las principales recomendaciones para mejorar el impacto del proyecto son la necesidad de capacitaciones, la obligación por parte de los usuarios de establecer y mantener los huertos leñeros, selección adecuada de los beneficiarios y revisar el impacto del proyecto en las condiciones actuales en el Municipio de Cocorná, donde sólo faltan 3 veredas por electrificarse y en las demás revisar la relación beneficio costo en las familias, si en realidad utilizan su estufa o es más económico para ellos usar otros medios y/o fuentes de energía.

### **Registro fotográfico y observaciones de campo**



**Ilustración 31 Registro fotográfico 01 - 02**

Se puede observar la estufa eficiente y la estufa eléctrica, claramente se observa el deterioro de la estufa eficiente donde le hacen falta partes del herraje, se evidencia que no está siendo utilizada, coincidentalmente se pusieron juntas, para reflejar la realidad del proyecto. Este beneficiario da señales de la necesidad de reevaluar el proyecto, en la adecuada selección de beneficiarios, que corresponda a una situación a mejorar efectivamente y no simplemente por cumplir un indicador de estufas instaladas.

Las imágenes que se relacionan a continuación, muestran una realidad similar:



**Ilustración 32 Registro fotográfico 03 - 04**

Otro mensaje preocupante dejan estas fotografías en este caso la estufa se puede definir como una especie de bodega donde se encuentra el mercado y

productos de aseo, muy lejos de cumplir los objetivos del proyecto, se ve reflejado la poca apropiación de los usuarios para con el proyecto.



**Ilustración 33 Registro fotográfico 05 - 06**

En este caso se observa de nuevo la estufa de gas y eléctrica donde se le da más importancia y utilidad; la estufa eficiente queda en un segundo plano en estos dos casos las estufas llevaban más de dos meses sin ponerlas a funcionar.



**Ilustración 34 Registro fotográfico 07 - 08**

Fueron muy pocos los casos donde se encontraron usuarios con compromiso y el uso de las estufas, están muy bien documentados y saben el correcto funcionamiento y operación de las estufas eficientes, pero no del huerto leñero.





**Ilustración 35 Registro fotográfico 09 - 10**

De acuerdo a las visitas realizadas las especies que se recomiendan por mejor comportamiento para los huertos leñeros son.

**Tabla 4 Especies recomendadas**

<b>Especie</b>	<b>Zona de vida</b>	<b>Propiedad calorífica</b>	<b>Densidad aparente</b>	<b>Tiempo de corte</b>
<b>Leucocephala</b>	<i>600 a 1700 msnm</i>	<i>17890</i>	<i>0.52</i>	<i>3 años</i>
<b>Inga codonantha, Guamo Santandereano</b>	<i>900 a 1700 msnm</i>	<i>17760</i>	<i>0.54</i>	<i>3 años</i>
<b>Pollalesta discolor Kunth</b>	<i>400 a 1000 msnm</i>	<i>17665</i>	<i>0.55</i>	<i>3 años</i>
<b>Inga edulis Mart</b>	<i>0 a 1800 msnm</i>	<i>17760</i>	<i>0.59</i>	<i>3 años</i>
<b>Tibouchina lepidota</b>	<i>1300 a 3200 msnm</i>	<i>17890</i>	<i>0.61</i>	<i>3 años</i>
<b>Vismia baccifera</b>	<i>800 a 2800 msnm</i>	<i>14373</i>	<i>0.64</i>	<i>3 años</i>

Para finalizar la ejecución del trabajo se realizó una socialización de los resultados, dirigida a las entidades o partes interesadas, comunidad, gobierno, y Cornare, con los resultados, conclusiones y recomendaciones de este trabajo, en este punto se realizó una presentación en PPT con el contenido de los resultados, conclusiones y recomendaciones del trabajo de grado. Ver anexo 2 Presentación.

## 8. DISCUSIÓN

En la socialización del proyecto, se hicieron referencias importantes a las cifras antes mencionadas y que el resultado de esta investigación deja claro que el proyecto solo funciona para el uso de la estufa, mas no en la aplicación del huerto leñero, se mencionó la importancia de la relación que tenía la estufa con el huerto, que si solo se cumplía uno de los objetivos del proyecto, este no era eficiente.

Es necesario que los cofinanciadores de estos proyectos, reevalúen el tema de selección de beneficiarios, los resultados de las visitas son claros y lo evidencian los registros fotográficos, gran parte de los usuarios no está utilizando la estufa, la tiene para otras actividades; por eso implementar estos proyectos en comunidades que cuentan ya con energía eléctrica y/o gas es necesario evaluarlo, por que posiblemente la gente no va a utilizar la estufa, pero la recibe, porque es un apoyo del gobierno y no tiene mayor valor para él como beneficiario.

La socialización de los proyectos y las capacitaciones realizadas en éste no están dando los resultados esperados, los usuarios no conocen las especies que deben establecer en sus huertos, tampoco saben las características que deben cumplir las especies a establecer, son inconscientes o desconocen el impacto ambiental negativo que causa la deforestación, cuando utilizan especies del bosque para combustible en los procesos de cocción.

Es evidente que el seguimiento y control al proyecto estufas eficientes no se está dando o no está obteniendo los resultados reales, o si los está generando no se están aplicando correctivos, ya que son muchos años del desarrollo de este proyecto y los huertos que son parte indispensable para el buen desarrollo e impacto positivo del proyecto no se está estableciendo, no han evidenciado o

no han tomado los correctivos necesarios en la mayoría de usuarios que no están haciendo uso adecuado de las estufas.

La comunidad beneficiaria no conoce las especies de mayor rendimiento, o si las conoce no las establece ni las utiliza, esto se evidencia en el trabajo realizado por Taborda (2012), donde muestra las especies más utilizadas en el Oriente Antioqueño y la mayoría de ellas, no son las recomendadas por CORNARE, que son las que tienen mayores propiedades caloríficas y menor densidad.

Es necesario reevaluar el proceso de selección de beneficiarios, haciendo un adecuado diagnóstico, que identifique la necesidad de la estufa, con base principalmente a que la familia no cuenta con energía eléctrica, o actualmente utiliza el fogón tradicional como principal elemento para la cocción de sus alimentos, adicional a ellos verificar que si tenga el espacio para el establecimiento del huerto leñero y la disponibilidad para asistir a las capacitaciones.

## 9. CONCLUSIONES

A continuación se describen las conclusiones encontradas en la ejecución del trabajo

- A pesar de que el proyecto lleva casi 3 años en promedio, la comunidad que lo ejecuta no tiene la suficiente capacitación y buen manejo del mismo.
- Se observa una gran debilidad en conocimiento del proyecto, pues solo se usa la estufa y no su complemento, el huerto leñero.
- Es muy baja la población que tiene el huerto leñero, esto indica que no se está llevando a cabo la completa ejecución del proyecto
- Hay población que no tiene el espacio para realizar el huerto leñero, no se sabe si es que cuando se adjudicó el beneficio del proyecto, no verificaron que esta familia contara con este.
- Se tiene poco conocimiento sobre las especies que se recomienda tener en el huerto leñero, el corte de los individuos arbóreos y la dinámica de operación de estos con la estufa eficiente; estos se podría atribuir a la falta de capacitación y sensibilización en el mismo.
- Algunos de los usuarios del proyecto se les entregaron especies arbóreas con diferente zona de vida a la del proyecto, creando una situación negativa al morir las especies sembradas.
- Fue evidente en las visitas la falta de compromiso por parte de los participantes del proyecto al utilizar las estufas como bodegas
- La estufa eficiente es eficaz para disminuir enfermedades respiratorias.

- En algunos casos la población no cuenta con el huerto leñero, puesto que ya cuentan con energía eléctrica, lo que indicaba que no se hace necesario la construcción y siembra del mismo.
- En algunos casos no contaban con huerto leñero, porque los usuarios deben asumir los costos de las especies para la siembra y el aislamiento, y también el costo del material de playa, mano de obra y fletes para el caso de la estufa, para ello es más fácil asumir el costo de la estufa, la leña la consiguen por otros medios.

## 10. RECOMENDACIONES

- Las entidades que otorguen el beneficio, deberían mejorar la capacitación en cuanto al manejo del huerto leñero y de la estufa, pues son los dos un solo proyecto, teniendo presente que el huerto leñero su objetivo es minimizar la tala de árboles.
- Se debería realizar un mejor acompañamiento por parte de las entidades gestoras del proyecto, para la implementación de los huertos leñeros, y generar un tipo de acciones para los beneficiarios que no estén ajustándose a las condiciones y objetivos del mismo.
- Se debería realizar una mejor capacitación en el manejo de las especies arbóreas del proyecto, la siembra y corte de las mismas.
- Evaluar económicamente la población que recibirá el beneficio del proyecto, pues es de anotar que si estas ya cuenta con energía eléctrica no es tan útil y necesaria la estufa eficiente, y otro es verificar que la población si cuente con el aporte económico para la mano de obra y el materiales de playa, estacones, alambre, etc. que se solicita para la ejecución el mismo.
- Aplicar la estrategia que se tiene planteada desde Cornare, de evaluar primero la construcción de los huertos leñeros por un tiempo de tres años, para poder aplicar al beneficio del proyecto.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

COCORNA,POT (2011) Recuperado de la página WEB:[http://www.cocorna-antioquia.gov.co/mapas\\_municipio.shtml?apc=bcMapas%20Pol%EDticos-1-&x=2082338](http://www.cocorna-antioquia.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcMapas%20Pol%EDticos-1-&x=2082338)

CONGOTE, A, (2013) Comunicación personal, 6 de Septiembre de 2013

CORNARE (2013). Proyecto: Huertos y Estufas Leñeras Limpias, Ambiental y Socialmente Sostenibles – HUELLAS. Recuperado página Web: [http://www.cornare.gov.co/banco-proyectos/documentos/Anexo\\_Criterios\\_proyectos\\_HUELLAS\\_V.01.pdf](http://www.cornare.gov.co/banco-proyectos/documentos/Anexo_Criterios_proyectos_HUELLAS_V.01.pdf)

CORNARE (s.f). Presentación Proyecto Huellas. CORNARE y gobernación de Antioquia. Recuperado de: [http://www.cocorna-antioquia.gov.co/apc-aa-files/62323938666533323938303931373833/PRESENTACION\\_AGROECOLOGICA\\_HUELLAS.pdf](http://www.cocorna-antioquia.gov.co/apc-aa-files/62323938666533323938303931373833/PRESENTACION_AGROECOLOGICA_HUELLAS.pdf)

FAO (1993). Memorias del seminario regional sobre los sistemas dendroenergeticos optimizados para el desarrollo rural y la protección ambiental, Tegucigalpa, Honduras, 18–22 de octubre de 1993. Recuperado de página WEB: <http://www.fao.org/docrep/006/ad097s/AD097S13.htm>

FAO (2005). Los bosques y el sector forestal. Colombia. Recuperado de página WEB: <http://www.fao.org/forestry/country/57478/es/col/Sect/prod>

GARCIA, Helena (2011). Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas. FEDESARROLLO

Gobernación de Antioquia (2010). Noticias Junio 21 de 2010, Despacho del gobernador. Programa de la secretaría de medio ambiente para ayudar a las familias antioqueñas y a la conservación de los recursos. Recuperado de la dirección WEB:



<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/454>

<http://hdr.undp.org/es/content/informe-sobre-desarrollo-humano-2009>

<http://www.antioquia.gov.co/index.php/noticias-2010-junio/3985-estufas-eficientes-y-huertos-leneros-707>

KUHMAR, A, Y NAEEM, S (2005) Kuhmar, Anantha, y Shahid Naeem. Ecosistemas y bienestar humano. La síntesis de la Biodiversidad. Washington: Instituto de Recursos Mundiales.

MORALES L. y VARÓN T (2006). Árboles Ornamentales en el Valle de Aburra  
Extraído del banco de datos y aprendizaje Universidad de Antioquia

OLADE (2010). Lecciones aprendidas y recomendaciones para el desarrollo de proyectos de estufas eficientes en Centroamérica. Recuperado de página WEB: [http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bjmbr/v32\\_2/old0172.pdf](http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bjmbr/v32_2/old0172.pdf)

Organización Mundial de la salud OMS (2009). Informe sobre desarrollo humano 2009. Recuperado de la página WEB:

Página municipio de Cocorná (s.f). Nuestro municipio. Recuperado página WEB: <http://www.cocorna-antioquia.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>

PEREZ, A (2002) Pérez Arriaga, José Ignacio. Energía y desarrollo sostenible. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

PNUMA (2009). Proyecto Demostrativo para la Implementación de Estufas Ecológicas en la Comunidad de Cerro Vaca. Recuperado de la Pagina WEB: <http://www.pnuma.org/cuencas/Documentos/2.4.2%20Proyecto%20Cerro%20Vaca.pdf>

[PREPCA \(2014\). Programa de Reducción Energética Para America Central. Recuperado de página WEB: http://programaprepca.wordpress.com/brochure-proyecto-prepca/](http://programaprepca.wordpress.com/brochure-proyecto-prepca/)

Programa mundial de alimentos PMA (2010). Publicación web: Nueva alianza mundial promueve las estufas eficientes. Recuperado de la Pagina WEB: <http://es.wfp.org/historias/nueva-alianza-mundial-promueve-las-estufas-eficientes>

SANTAMARIA, J (2004), Santamaría Florez, José. Las energías renovables son el futuro. Worldwatch , 2004: 34-40.

TABORDA , A (2012). Consumo de Leña en Fogones Tradicionales en Familias campesinas del Oriente Antioqueño. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero agroforestal.

TAY, J (2007). Evolución Tecnológica de la Fabricación de Equipos Domésticos para Combustión de Leña como Consecuencia del Tipo de Materiales Utilizados. Tesis de maestría en ingeniería de mantenimiento, Guatemala. Recuperado de la WEB: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0108\\_MT.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0108_MT.pdf)

UPME; WISDOM/ FAO, (2014) Primer taller nacional de intercambio de experiencias para construir una línea base de cifras de leña Abril 29 de 2014