



COCCINAR • UNA LABOR SOCIAL Y AMBIENTAL

LUISA FERNANDA LÓPEZ
CAROLINA HERRERA BOTERO

Proyecto de Grado
Diseño Industrial

Tutor:
Andrés Julián Hurtado

UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
CALI
2011



Agradecemos a todas aquellas personas que estuvieron involucradas directa o indirectamente en el desarrollo de este proyecto.

En especial a Andrés Julián Hurtado, Tutor; Doris Arnot, profesora de proyecto de grado y a nuestros padres, que fueron pilares para la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS	2
INDICE GENERAL	3
INDICE DE GRÁFICAS	4
INDICE DE IMÁGENES Y TABLAS	5
INTRODUCCIÓN	6
1. USO DE LA LEÑA EN ZONAS RURALES DE COLOMBIA	7
1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN RURAL	9
2. PROBLEMÁTICA DEL USO Y LA EXTRACCIÓN DE LA LEÑA	10
2.1 ESTADO DEL ARTE	11
3. CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN RELEVANTE PARA EL PROCESO DE DISEÑO	13
3.1 CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA REALIZADA A DARÍO RUBIO PEÑA. DIRECTOR DE INGENIERÍA DE LAVERLAM.	13
3.2 CONCLUSIONES DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A ALGUNAS FAMILIAS DE CALOTO-CAUCA	13
3.3 CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN CALOTO-CAUCA	14
4. COCINAR: UNA LABOR SOCIAL Y AMBIENTAL	16
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	16
4.2 ENERGÍA	16
4.2.1 Ventajas del uso de biodigestores	17
4.3 NECESIDAD	18
4.4 PROBLEMA	18
4.5 OBJETIVOS	18
4.5.1 Objetivo general	18
4.5.2 Objetivos específicos	18
4.6 USUARIO	18
4.7 CONTEXTO	19
4.8 CONCEPTO DE DISEÑO	20
4.9 BRIEF	20
4.10 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	27
4.10.1 Mercado objetivo	27
4.11 PROMESA DE VALOR	31
5. STOF: PROPUESTA DE DISEÑO	32
5.1 SISTEMA BIODIGESTOR	33
5.1.1 Secuencia de Uso	34
5.1.2 Producción	36
5.1.3 Innovación	38
5.2 SISTEMA DE COCCIÓN	39
5.2.1 Secuencia de Uso	40
5.2.2 Producción	42
5.2.3 Innovación	45
5.3 VIABILIDAD – CADENA DE VALOR	46
CONCLUSIONES	48
APÉNDICE	49
1. ENTREVISTAS	49
1.1 Entrevista Darío Rubio, Finca con Biodigestor	49
1.2 Entrevistas familias que cocinan con leña	51
2. ENCUESTA SOBRE EL USO DE LA LEÑA PARA COCINAR	54
3. RESULTADOS GRÁFICOS DE LAS ENCUESTAS	58
4. PROPUESTA CONCEPTUAL DE DISEÑO (REBOLLEDO ARELLANO)	66
5. AMBIENTE DE USO	67
6. TEORÍA DEL COLOR (ROMÁN, 2008)	69
7. MEDIDAS GENERALES DE OLLAS (IMUSA) (ABESTKITCHEN)	74
8. ERGONOMIA	76
9. INCLUSIÓN	78
MARCO TEÓRICO	79
FUENTES DE CONSULTA	83

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Papel que desempeña la leña dentro del sistema energético rural	8
Gráfica 2. Estado del arte	12
Gráfica 3. Qué le molesta de la leña	14
Gráfica 4. ¿Cambiaría la leña?	15
Gráfica 5. ¿Qué incluiría de la leña en otro sistema para cocinar?	15
Gráfica 6. ((BUN-CA), 2002)	16
Gráfica 7 Porcentaje de la población que usa combustibles solidos	30
Gráfica 8. Aplicación de la promesa de valor en el diseño	31
Gráfica 9. Despiece de los subsistemas del Biodigestor	37
Gráfica 10. Despiece de la face pre operativa	43
Gráfica 11. Grafico del proceso del proyecto - cadena de valor	44
Gráfica 12. Despiece de la fase post operativa	46
Gráfica 13. Alcances del proyecto	47
Gráfica 14. Leña vs. Otros elementos de cocción	58
Gráfica 15. Utilización de otros elementos de cocción	58
Gráfica 16. Molestias de los otros elementos de cocción	59
Gráfica 17. Satisfacción que genera el uso de la leña	59
Gráfica 18. Por qué utiliza la leña	60
Gráfica 19. Cómo consigue la leña	60
Gráfica 20. Frecuencia de la obtención de la leña	61
Gráfica 21. Cantidad de leña obtenida	61
Gráfica 22. Medio de transporte utilizado para la obtención de la leña	62
Gráfica 23. Número de personas que recolectan la leña	62
Gráfica 24. Frecuencia de recolección de leña por personas	63
Gráfica 25. Conocimiento de los factores negativos del uso de la leña	63
Gráfica 26. Cuáles conoce	64
Gráfica 27. Qué elementos le molestan de la leña	64
Gráfica 28. Cambiaría la leña	65
Gráfica 29. Qué elementos incluiría de la leña en otro sistema para cocinar	65
Gráfica 30 Propuesta Conceptual	66

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

Imagen 1. Diversidad Cultural	7
Imagen 2. Señora cocinando con leña	10
Imagen 3. Lorena, hecha de lodo y arena.	11
Imagen 4. Ollas solares.	11
Imagen 5. Familia de Caloto	18
Imagen 6. Logo CIPAV	27
Imagen 7. Logo Organización Mundial de la Salud	28
Imagen 8. Quinta bienal PCIA	28
Imagen 9. Logo CVC, 55 años	29
Imagen 10. Funcionamiento del biodigestor de Darío Rubio	49
Imagen 11. Cocina de Berta Nelly	52
Imagen 12. Cocina de don Mario	53
Imagen 13 Cocinas Típica y tradicional del Municipio De Argelia Norte Del Valle (LONDOÑO RAMIREZ, 2011)	67
Imagen 14 Bocadillos de guayaba en Bocadillos de guayaba en vereda La Sierra Municipio de Vegachí Antioquia (HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ, 2011)	67
Imagen 15 Entrevista Don Marío: Registro Fotográfico	67
Imagen 16 Entrevista Berta Nelly: Registro Fotográfico	68
Imagen 17 Vivienda en el Canelo Municipio de Popayán	68
Imagen 18 El hombre dimensiones y espacio necesario según Neufert	76
Tabla 1 Número de familias y viviendas en Caloto 2010 (Caloto)	19
Tabla 2. Población colombiana total y usuaria de leña	29
Tabla 3. Morfograma general del sistema biodigestor	38
Tabla 4. Morfograma general de la fase pre operativa	44
Tabla 5. Morfograma general de la fase post operativa	45
Tabla 6. Medidas de las ollas	74



Este proyecto pretende plasmar la factibilidad de la sustitución de la leña como combustible doméstico para la cocción de alimentos en zonas rurales de Colombia, a través del diseño de un sistema flexible, transformable y adaptable que funcione mediante energía alternativa; para evitar los problemas que generan el uso de leña, tanto en el medio ambiente como en la salud de los usuarios.

Para llevar a cabo lo anterior, se realizó una investigación para conocer la importancia de la leña en el sistema energético rural y el apego de las personas hacia esta; de tal forma que en la concepción del sistema se incluyan los aspectos más relevantes arrojados por la investigación y de ésta manera lograr que los usuarios se sientan incluidos y vean el elemento como algo cercano a ellos.

1. USO DE LEÑA EN ZONAS RURALES DE COLOMBIA

Colombia es un país de muchos contrastes y regiones, de gran diversidad cultural y étnica gracias a pobladores afrodescendientes, comunidades indígenas, mestizos, blancos y algunos inmigrantes europeos. Éstas son características, además de su ubicación en una zona tropical, que marcan el comportamiento y en cierta medida la producción rural y la vida campesina.

La abundancia de recursos, en especial, en el sector rural, ha hecho que las labores del campo se centren especialmente en la agrícola y pecuaria. Sin embargo debido a los problemas de violencia y narcotráfico que presenta el país, las migraciones campesinas han aumentado considerablemente, causando la disminución de dichas actividades, y por consiguiente disminuyendo la participación del sector rural en el producto interno bruto del país.

Aun cuando el sector rural en Colombia goza de la abundancia de recursos, los altos índices de pobreza en esta zona, han incidido negativamente en el sistema energético rural, pues, aunque desde la Revolución industrial, combustibles primarios como la leña, han sido reemplazados por combustibles fósiles, debido a su alto contenido energético, en Colombia y en otros países en desarrollo, y en especial en el sector rural, la sustitución de la leña por combustibles fósiles no fue posible, debido a las escasas alternativas energéticas y a los altos costos de éstas. De esta manera la leña continúa siendo el principal combustible utilizado para la cocción de alimentos y la calefacción de los hogares. (DE MONTALEMBERT & CLEMENT)

Imagen 1. Diversidad Cultural

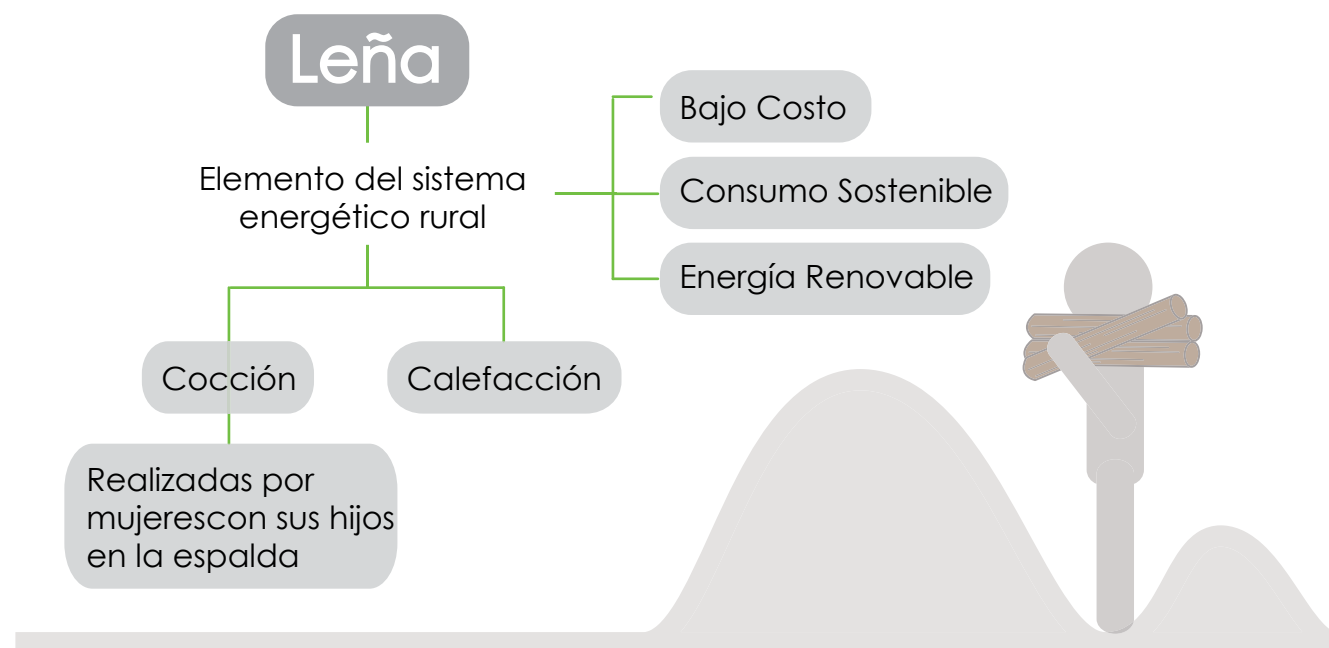


La leña desempeña un papel muy importante dentro del sistema energético rural, pues su carácter descentralizado (es decir que puede encontrarse dispuesta en cualquier lugar, al igual que la organización de los hogares rurales), permite que los habitantes de dicho sector, puedan obtenerla fácilmente y a bajo costo, además de ser una fuente de energía renovable, lo cual les permite mantener un consumo sostenible de la misma.

Además de los usos de la leña para labores domésticas, ésta también es utilizada como combustible en numerosas industrias rurales: "secado de té y tabaco, curado de pescado, hornos de ladrillos, caleras, fraguas, alfarería y otras muchas actividades artesanales." (DE MONTALEMBERT & CLEMENT)

Las mujeres y niños se encargan de conseguir la leña para sus hogares, ellos son los que talan y la transportan, sin embargo en muchas ocasiones, algunas personas del sector, se han encargado de recolectarla y transportarla, con el fin de facilitar el trabajo de algunos (pues muchas veces ésta no se encuentra tan cerca de los usuarios, o también puede existir un exceso de demanda) y de esta forma hacer algo de dinero para sus propios hogares. (DE MONTALEMBERT & CLEMENT)

Gráfica 1. Papel que desempeña la leña dentro del sistema energético rural



1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN RURAL

La población rural colombiana representa el 26% del porcentaje total, según el último censo realizado en Colombia; de ese 26%, el 48% de la población son mujeres y el 52% son hombres. Los niveles de escolaridad promedio alcanzados por la población mayor de 15 años fue de 4.9 años, lo que indica que los índices de educación son bajos y en muchos casos nulos.

La tasa de desempleo en la zona rural aumenta año tras año, siendo la tasa de las mujeres más alta que la de los hombres. Esto, sumado a los salarios precarios (el cual no alcanza un salario mínimo mensual vigente) que llegan a obtener, en caso de estar empleados, ayuda al empobrecimiento progresivo de la población y a un deterioro constante de la calidad de vida de ésta población.

Éstas bajas tasas de educación traen consigo consecuencias a largo plazo, que sumadas con otros aspectos como el acceso precario a los medios productivos y la falta de servicios sociales básicos, se traduce en mayores índices de pobreza rural y una mayor fecundidad pues "a mayor educación menor es la fecundidad" (GRANADOS & GONZÁLES, 2006)

Los arraigos culturales de la población rural se traducen en la elaboración de manualidades y artesanías con un alto carácter funcional. La tradición pasa de generación en generación, buscando que perdure en el tiempo.

Las familias rurales están conformadas, por un padre cabeza de hogar, una madre y, en promedio, cuatro hijos. Sin embargo, con el aumento de los índices de violencia en los sectores rurales, la madre se ha visto en la obligación de tomar la jefatura del hogar, debido a que el padre se convierte en miembro activo de la violencia, ya sea desde las filas de hombres con armas o muerto en el camino. Es por eso también, que la participación de la mujer rural en el desarrollo productivo ha aumentado considerablemente, ya no solo se dedica a la crianza de sus hijos y a las labores domésticas, sino que también se encarga de actividades agrícolas y pecuarias. (GRANADOS & GONZÁLES, 2006)

“La participación de la mujer rural en el desarrollo productivo ha aumentado considerablemente, ya no solo se dedica a la crianza de sus hijos y a las labores domésticas, sino que también se encarga de actividades agrícolas y pecuarias.”

La contaminación generada por la combustión de la leña en espacios cerrados es un riesgo para la salud en los países en desarrollo, ya que trae consigo varias enfermedades respiratorias: para la mujer, el cáncer de pulmón representa el 32% del total de fallecimientos y 35% en lo que se refiere a enfermedades obstructivas crónicas. En Colombia, 9 de cada 100 personas mayores de 40 años la tiene, y un gran porcentaje de ellos no lo saben. Desde el punto de vista del medio ambiente, se genera una desestabilización ambiental como consecuencia de la tala de bosques enteros y vegetación leñosa. (Universidad de Pamplona, 2010)

La escasez de leña que se pueda presentar, para muchos usuarios constituye un grave problema de subsistencia, y por ende una ruptura en sus sistemas energéticos. Este problema, en casos extremos, también genera una desestabilización ambiental como consecuencia de la tala de bosques enteros y vegetación leñosa. "El problema de la leña tiene, pues, de hecho tres dimensiones importantes: forestal, energética y ecológica. Precisamente por eso es necesario apreciar claramente que su función en los sistemas energéticos rurales no es sólo un problema de subsistencia sino también un problema de desarrollo." (DE MONTALEMBERT & CLEMENT)



CONSECUENCIAS DE LA EXTRACCIÓN DE LEÑA (VALER, 2008):

Alteraciones del medio físico: Cambios en la composición del suelo y pérdida de la fertilidad de los mismos.

Alteraciones en el medio biótico: Deforestación y alteraciones en los ecosistemas.

Alteraciones en el medio sociocultural: deterioro de la calidad de vida, y migración de la población en busca de mejores oportunidades.

2.1 ESTADO DEL ARTE¹

Ante estos problemas se han propuesto soluciones que reducen o eliminan el uso de leña como combustible por medio de cocinas solares o cocinas mejoradas. Las cocinas mejoradas como Lorena, imagen 1 (FIGUEROA, CRUZ, VILLALVAZO, & GERRITSEN) ofrecen grandes beneficios a sus propietarios, sin embargo la forma rudimentaria de elaborarlas hace que, en muchas ocasiones, la eficiencia de dichas cocinas no sea tan óptima como se espera: los tiempos de cocción aumentan, las chimeneas no son ubicadas donde deben, de forma que el humo se filtra en la casa, además de los problemas causados por las emanaciones de humo a la atmósfera. Otro aspecto negativo de estas cocinas es que, al ser estas más sofisticadas y tecnológicas respecto a lo que estos habitantes están acostumbrados, en ocasiones, se presenta un rechazo o apatía ante las nuevas cocinas.



Por otro lado, las cocinas solares, como la que se muestra en la imagen 2 (Ollas solares para ahorrar energía, 2008), representan una buena alternativa para la sustitución de la leña, pues utilizan la luz solar para producir calor y calentar los alimentos, sin embargo, los factores climáticos afectan la productividad de éstas cocinas, pues dependen de la presencia del sol para su funcionamiento; además, no almacenan la energía obtenida durante el día y al igual que las cocinas mejoradas, este tipo de tecnología se ve expuesta al rechazo de los usuarios.



¹ Estado actual referente a los elementos existentes que plantean una posible solución a la necesidad expuesta. (GONZÁLES)

Gráfica 2. Estado del arte



3. CONCLUSIONES PARA EL PROCESO DE DISEÑO

Las entrevistas y encuestas realizadas se hicieron para obtener análisis cuantitativos y cualitativos de la investigación, con el fin de corroborar la información obtenida en textos y agregar datos relevantes para resolver el problema de diseño. Para el análisis cualitativo se realizaron dos visitas de campo: una a una finca porcina alimentada energéticamente por un biodigestor y la otra visita realizada en Caloto a tres familias del sector. Por otra parte para el análisis cuantitativo se realizaron 14 encuestas a familias de Caloto.

3.1 CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA REALIZADA A DARÍO RUBIO PEÑA. DIRECTOR DE INGENIERÍA DE LAVERLAM.

La producción de gas metano a través de un biodigestor, representa un excelente método para aprovechar cualquier tipo de desperdicio del campo desde excremento animal y humano, hasta residuos de plantaciones.

El gas metano tiene entre 5 y 6 veces más poder calorífico que el gas propano (utilizado normalmente para la cocción)

Existen organizaciones como la CVC y la fundación CIPAV, que actualmente ayudan en proyectos que tienen un alto impacto ambiental como la construcción de biodigestores comunitarios en sectores rurales de Colombia.

3.2 CONCLUSIONES DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A ALGUNAS FAMILIAS DE CALOTO-CAUCA

La leña es un elemento de tradición dentro de los hogares rurales. Las personas que cocinan con ella, aunque presentan varios problemas de salud debido a la emanación de humo, aseguran que no la cambian, pues “aman la leña”.

La obtención de la leña es un trabajo dispendioso, requiere de varios miembros de la familia para ir a recolectarla y de varias horas, hasta un día entero, para traerla a casa. Todo esto es debido a la escasez que crece día a día.

La leña, en comparación con las estufas de gas para la cocción de alimentos, es mucho más rápida y duradera.

3.3 CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN CALOTO-CAUCA

14 encuestas fueron realizadas, teniendo como base un tamaño muestral de 13 personas, arrojado por la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(k^2 * p * q * N)}{[e^2 * (N-1)] + k^2 * p * q}$$

N= 13.092 es el tamaño de la población rural de Caloto

k= 2

e= 5%

p= 0.5

q= 0.5

n= 13 es el tamaño de la muestra

El análisis de los datos arrojados por dicha encuesta, arrojó que: (ver "ENCUESTA SOBRE EL USO DE LA LEÑA PARA COCINAR")

El 79% de los encuestados utilizan otro elemento además de la leña para cocinar, en su mayoría lo hacen con estufa de gas (64%). De ese 79% aseguran que lo que más les molesta de este otro elemento es: más costoso que la leña, tarda más tiempo cocinando y el sabor de los alimentos no es igual.

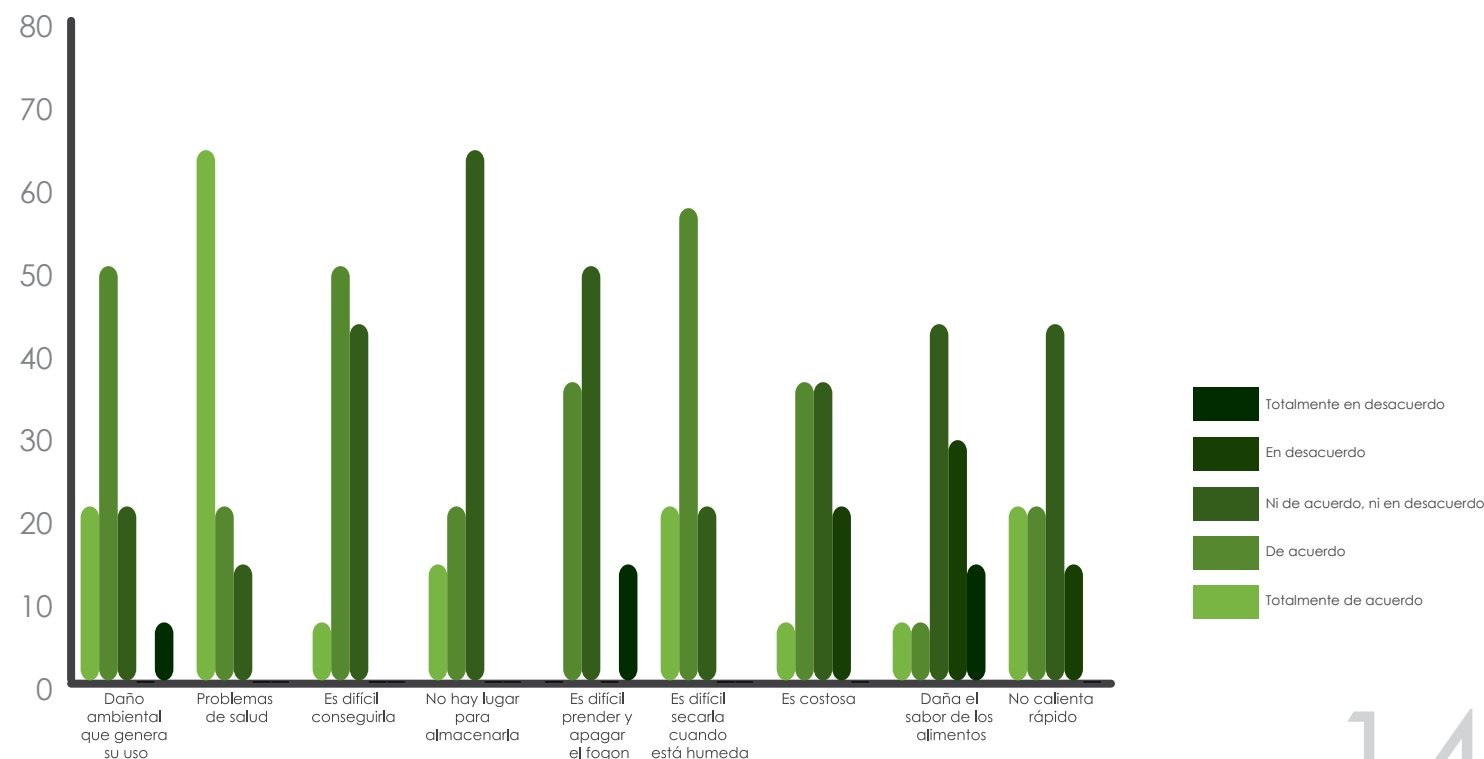
El 86% de la población encuestada se sienten altamente satisfechos con el uso de la leña y argumentan su uso por: bajo costo, le da buen sabor a las comidas, es rápido para cocinar, calienta bien, por tradición y es fácil de encontrar.

La leña, según la población encuestada la consiguen por recolección (64%), con una frecuencia que oscila entre una vez al día y una vez a la semana; recogen entre 1 y 2 bultos, usualmente la recogen dos personas, el papá (29%) y la mamá (43%). Utilizan como medio de transporte animales o a pie.

El 86% de los encuestados conoce algunos efectos negativos producidos por el uso de la leña, de los cuales reconoce los problemas de salud (83%), contaminación del aire (92%) y deforestación (58%).

Entre los aspectos que más molestias presentan a los encuestados están: problemas de salud (64%) y la dificultad para secarla cuando esta húmeda (57%)

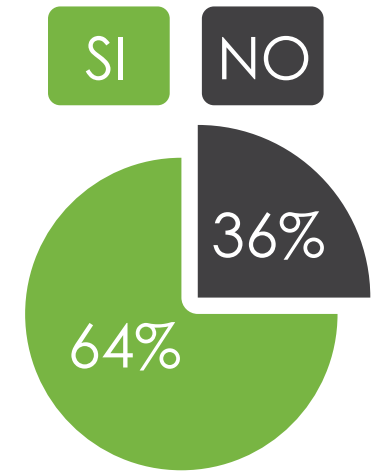
Gráfica 3. Qué le molesta de la leña



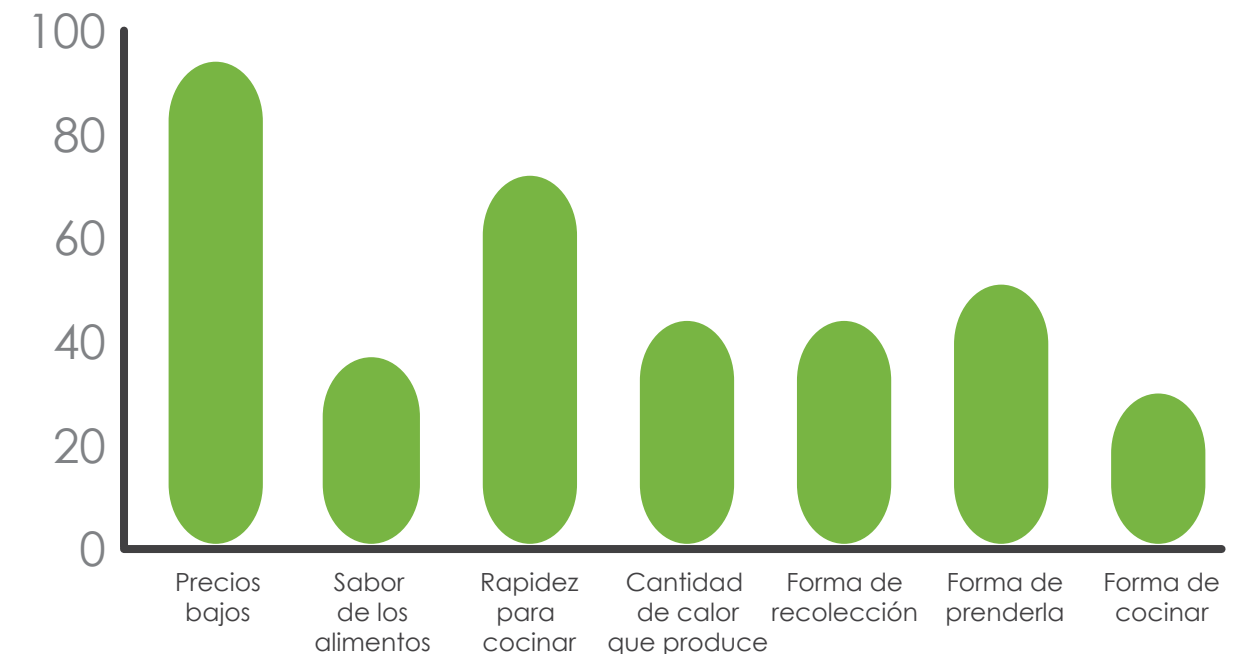
Los aspectos más relevantes de la leña que los encuestados incluirían en otro elemento para cocinar los alimentos, están: precios bajos (93%), rapidez en la cocción (71%) y la forma de prenderla (50%). Finalmente el 64% cambiaría la leña si se incluyen los aspectos mencionados anteriormente.

(Ver "RESULTADOS GRÁFICOS DE LAS ENCUESTAS") (ver "ENTREVISTAS")

Gráfica 4. ¿Cambiaría la leña?



Gráfica 5. ¿Qué incluiría de la leña en otro sistema para cocinar?



La información obtenida a través de los análisis cualitativo y cuantitativo permitió a las autoras de éste proyecto definir al Corregimiento de Caloto como mercado objetivo para la investigación del proyecto piloto; ya que este lugar representa 0,11% de la población total rural en Colombia, además del acceso y contactos que se tienen en la zona. Estos análisis permitieron entender la importancia que tiene la leña en las familias de Caloto, y las razones que éstos tienen para continuar utilizándola. También se crearon argumentos que, junto con la investigación realizada previamente, será utilizada dentro del proyecto.



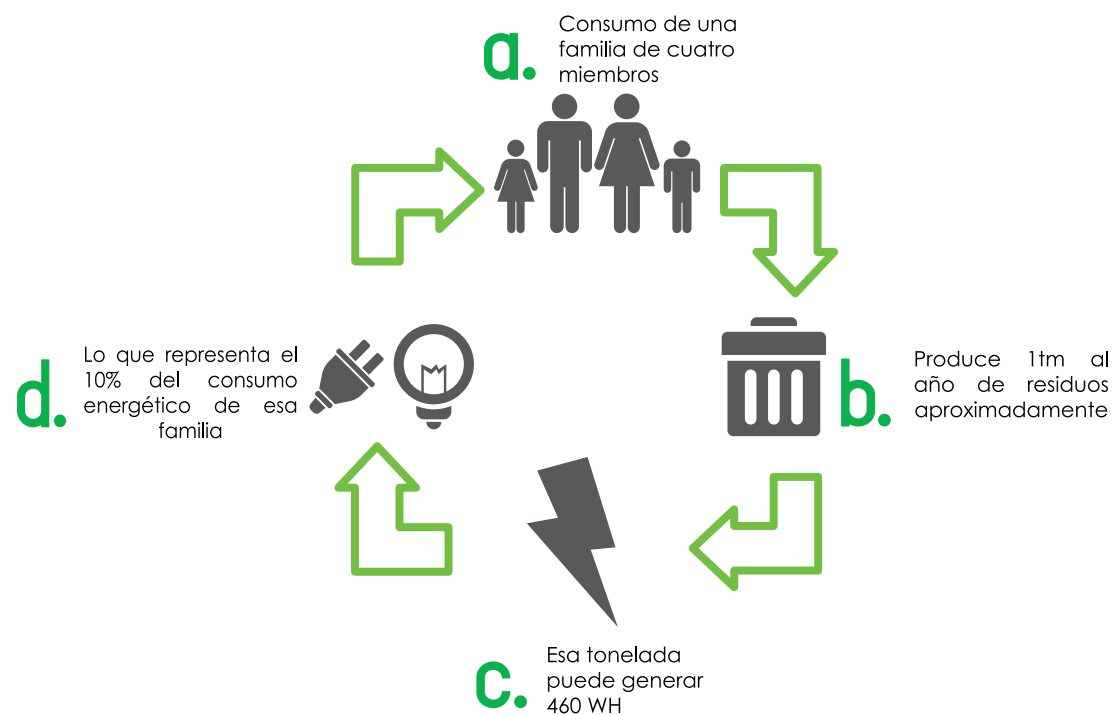
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Sustitución de la leña como combustible doméstico para la cocción de alimentos en zonas rurales de Colombia, evitando así, problemas ambientales y de salud de los habitantes; por medio del diseño de un sistema que funcione mediante energía alternativa que sea renovable y limpia: biogás

4.2 ENERGÍA

Después de realizar un análisis de las posibles energías alternativas que pudieran sustituir la leña, donde se tuvo en cuenta parámetros como poder calorífico, precio, obtención y sostenibilidad; por las razones que a continuación se exponen, para el desarrollo de este proyecto se determinó la utilización del biogás como energía alternativa en sustitución de la leña.

Gráfica 6. ((BUN-CA), 2002)



4.2.1 Ventajas del uso de biodigestores

4.2.1.1 Medio Ambiente

El excremento normalmente produce grandes cantidades de metano que resultan perjudicial para la capa de ozono que con la aplicación de un biodigestor dicho gas no es expulsado a la atmósfera sino que es aprovechado como combustible y de esta manera se hace un manejo adecuado de desechos.

Se evita la contaminación del suelo y el agua debido al control de los excrementos y materia orgánica.

Al no utilizar la leña como combustible, la tala de árboles para este uso ya no es necesaria.

El biodigestor produce fertilizante orgánico que es una excelente alternativa para la agricultura.

No hay producción de humo evitando problemas de salud.

Evita la proliferación de insectos.

A diferencia de otros procesos como pirólisis, gasificación y combustión directa que producen monóxido de carbono y gases de efecto invernadero, debido a una combustión incompleta de la biomasa ya sea por humedad o falta de oxígeno; el biogás se produce a través de una transformación anaeróbica en un espacio hermético que impide escapes de este gas metano para luego ser utilizado como fuente de energía.

4.2.1.2 Bienestar familiar

Evita el hollín producido por la combustión de la leña, lo cual a largo plazo representa un ahorro ya que no se debe cambiar techos, loza, paredes de la casa debido al desgaste por dicho hollín.

Se suprime el trabajo de la recolección de la leña.

Se suprime el peligro de explosiones ya que el biodigestor no representa una amenaza dentro de un hogar a comparación de las pipas de gas tradicionales.

Facilita y agiliza el proceso de cocción debido a su alta concentración de calor.

Permite encender la llama cuando se requiere a diferencia de la leña que en muchas ocasiones es necesario mantenerla prendida todo el día.

La reparación del biodigestor puede ser realizada por los miembros de la familia, ya que estas son sencillas y sólo se requiere de un mínimo conocimiento para realizarlo.

Es una inversión de bajo costo y largo plazo (2 a 30 años dependiendo del material), porque los materiales utilizados y la mano de obra se encuentran dentro del mismo hogar. Sólo se requiere de la asesoría de un técnico.

4.2.1.3 Potencia Energética

Un metro cúbico de biogás totalmente combustionado es suficiente para:

Generar 1.25 kw/h de electricidad.

Generar 6 horas de luz equivalente a un bombillo de 60 watt.

Poner a funcionar un refrigerador de 1 m3 de capacidad durante 1 hora.

Hacer funcionar una incubadora de 1 m3 de capacidad durante 30 minutos.

Hacer funcionar un motor de 1 HP durante 2 horas. (Biodigestor de polietileno: construcción y diseño, 2007)

4.3 NECESIDAD

Carencia de un sistema de cocción de alimentos en las zonas rurales de Colombia; sostenible ambientalmente y responsable con sus usuarios en términos de salud e inclusión cultural y económica

4.4 PROBLEMA



Cómo, por medio del diseño industrial, es posible crear un sistema para la cocción de alimentos en zonas rurales de Colombia, que utilice un biogás como energía alternativa, de forma que se sustituya la leña, evitando problemas ambientales como la deforestación y de salud causados por la emanación de humo, sin afectar las condiciones culturales y económicas de los habitantes de estas zonas



4.5 OBJETIVOS

Objetivo General

Reducir el impacto ambiental y de salud producido por la emisión de humo en interiores durante la cocción de alimentos en las zonas rurales de Colombia.

Objetivos Específicos

- Demostrar que el uso de una energía alternativa es un buen sustituto de la leña como combustible doméstico en zonas rurales de Colombia.
- Diseñar un sistema para la cocción que utilice energía alternativa renovable, sin olvidar las condiciones económicas y culturales de la población rural.
- Lograr la inclusión del sistema en hogares de zonas rurales.

4.6 USUARIO

Imagen 5. Familia de Caloto



Caloto cuenta con 17.443 habitantes de los cuales 13.092 viven en zonas rurales. El 48% de los habitantes son hombres y los 52% restantes son mujeres. La mayor parte de la población pertenece a estratos socioeconómicos medio y bajo. Las familias son numerosas, y en ocasiones viven varias familias en una sola casa.

La estructura familiar está compuesta por un padre cabeza de hogar quien se encarga de traer el sustento de la casa; la madre cuida y cría a los hijos y realiza las labores domésticas;

y los hijos ayudan en los quehaceres, en algunos casos van a la escuela, o en caso contrario deben salir en busca de empleo.

Estas familias están fuertemente apegadas a sus tradiciones, las transmiten de generación en generación, y en ocasiones se presentan reacios al cambio, pues la incertidumbre e inseguridad que éste pueda presentar, los hace optar por lo que ya conocen. La leña es un claro ejemplo de ésta situación, pues

aunque conocen y son víctimas de los efectos que trae el uso de este recurso, no desean sustituirla.

La vivienda para estas familias representan una unidad habitacional, productora y cultural, de aquí radica la importancia de la cocina, ya que la preparación de los alimentos es una actividad esencial y es el apoyo indispensable de las labores agrícolas.

Tabla 1 Número de familias y viviendas en Caloto 2010 (Caloto)

	No de viviendas	No de familias	No de habitantes
Población rural	3.381	4.958	13.092
Población urbana	1.124	1.648	4.351
Población total	4.505	6.606	17.443

4.7 CONTEXTO



El municipio de Caloto se encuentra situado al Norte del Departamento del Cauca, tiene una extensión territorial de 26.931,62 Hectáreas, a una altura de 1.100 Mts. sobre el nivel del mar.

(Caloto)



El medio ambiente se ha ido deteriorando debido a la deforestación, la contaminación de los suelos (por desechos no biodegradables), el aire (gases que emiten las industrias) y los recursos hídricos (por desechos cargados de materia orgánica o desechos químicos).

La economía del municipio se centra en el sector agropecuario el cual genera la mayorías de los empleos (50.1%); posterior a este se encuentra la industrial con el 15.3% de los empleos y por último el estado genera

alrededor del 12.1% de los empleos.

Aunque el Municipio cuenta con varios parques Industriales con 66 empresas asentadas, no se ha incrementado el índice de empleo para la gente del sector pues las Industrias afirman que no encuentran mano de obra calificada para emplear, por eso es importante capacitar a la población y hacer convenios para que la Industria emplee mano de obra local.

En el municipio de Caloto se viene aplicando el Decreto 2620 de 2000, cuyo objetivo es la política de vivienda de interés social rural, desde el pasado mes de Febrero.

La mayoría de las casas de las veredas del municipio se encuentran aledañas a los caminos, los cuales en su mayoría son destapados y angostos. Debido a su situación económica las viviendas son inadecuadas ya que no cumple con las condiciones de infraestructura necesarias para cubrir adecuadamente las necesidades básicas de estas personas.



4.8 CONCEPTO DE DISEÑO

Según la definición de concepto de Alonso Rebolledo Arellano, docente del Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño, Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, de la Universidad Bio-Bio de Chile (ver "PROPUESTA CONCEPTUAL DE DISEÑO") nuestro concepto es:

i Diseño de un sistema para la cocción de alimentos basado en la expansión sin límites de manera que el usuario pueda configurar y expandir el elemento dependiendo de sus necesidades a la hora de cocinar; una estética que hace alusión a lo natural y lo urbano permiten acoger al usuario y evitar que éste se sienta excluido y ajeno al sistema; y que a través de la implementación de una energía limpia traerá beneficios ambientales y sociales. **!**

4.9 BRIEF

Después del análisis anterior sobre el usuario y el contexto objetivos para este proyecto, se toman las particularidades y aspectos relevantes para la creación de un brief de diseño, el cual contiene los parámetros y requisitos de la propuesta final de diseño.

PARÁMETROS

Definición General del producto

Sistema para la cocción de alimentos adaptable, transformable y flexible a través de un diseño modular que permita al usuario eficiencia a la hora de cocinar sin sentirse ajeno a él y que genere y utilice energía alternativa (biogás)

Mercado Objetivo

Sector rural e instituciones, ONG's y fundaciones interesadas por el bienestar de familias en zonas rurales y el medio ambiente.

Usuario



Familias de zonas rurales que actualmente cocinen con leña.

Cliente



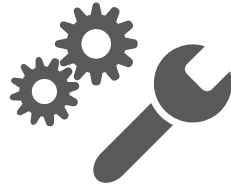
Organizaciones gubernamentales o no gubernamentales interesadas por el bienestar de familias en zonas rurales y el medio ambiente, con el fin de mejorar la salud y aumentar el uso de prácticas limpias, viables, económicas, eficaces y seguras para cocinar y la calefacción del hogar. (Ver "SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO")

Ambiente de Uso

Cocinas de hogares en zonas rurales (ver "AMBIENTE DE USO")

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Tecnología



Para el sistema biodigestor se requieren valvulas que controlen el paso de líquidos y gases
Un elemento conductor y contenedor del gas sacado del biodigestor hasta la cocina.
Para el sistema de cocción se requiere de un generador de chispa y un elemento que regule la salida del gas.

Configuraciones

Reconfigurable:
Dos versiones dependiendo de la necesidad del usuario, con patas y sin patas en caso de que ya tenga un mesón establecido para soportar la base.

Accesorios

Espacio para la cocción de alimentos y elementos que estén involucrados en el proceso.

REQUERIMIENTOS ESTÉTICOS

Forma



Combinación de formas geométricas para modular y orgánicas como complemento, de forma que se asemejen o que aludan a la naturaleza.

Las formas a su vez estarán inspiradas en la "colcha de retazos" del paisaje colombiano, para lograr con esto una mayor conexión entre el usuario y el sistema.

Color



Colores de otoño como amarillos, naranjas, rojos, marrones y morados; de modo que se haga alusión al calor que se genera para realizar la cocción de alimentos y de igual forma generar un vínculo con la naturaleza. (Ver "TEORÍA DEL COLOR")

Acabado



Se manejarán acabados tanto brillantes como mate de tal forma que se genere cierto dinamismo en las formas del sistema de manera que éstas comuniquen al usuario su funcionamiento.

La idea es manejar materiales en crudo para transmitir que el material se encuentra en su estado natural y metales cromados para aludir a lo urbano e industrialización.

Texturas



Texturas que asemejen la naturaleza y fusión con el ambiente de uso. Como la generación de relieves a partir de patrones presentes en la naturaleza. Ej.: las venas de una hoja, la corteza de un árbol, la tierra, etc.

Tendencias

"Lugar de origen" énfasis en detalle que muestran el lugar de origen del objeto para mostrar un valor cultural y de tradición.

"Eco made" ecoconciencia continua en el diseño de mobiliario, en el empleo de materiales y procesos amigables.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Dimensiones

Dimensiones generales del sistema de cocción
Ancho: 600 mm
Largo: 1200 mm
Alto: 900 mm
Se debe tener en cuenta las medidas de las ollas para el diseño del sistema. (Ver "MEDIDAS GENERALES DE OLLAS") (12cm – 52.4 cm de diámetro)
Para el sistema biodigestor se deben tener en cuenta el volumen de producción de gas

Materiales

Cal, barro, acero inoxidable, pulpa de papel moldeada, corian, silicona, caucho, polietileno o polipropileno.
Pinturas a base de agua, aceite de linaza, colofonia o ceras de origen natural.

Procesos

Metales
Corte, curvado, doblado, soldado, troquelado, abrasión, fresado, acabados y superficies.
Plásticos
Moldeo con inserto

Peso

Máximo 30 kilogramos

Ergonomía

Ver "ERGONOMIA".

Uso

Interacción directa sistema- usuario:
Espacio generador de calor para la cocción de alimentos y disposición de utensilios involucrados en el proceso

Mantenimiento - Limpieza

Sistema para la cocción de alimentos:
Inspección visual
Se debe poder limpiar fácilmente con productos del hogar. Como varsol, límpido y otros detergentes.

Biodigestor:
Inspección visual para evitar que se presenten fugas.
Eventualmente mover el mezclador para evitar la formación de nata

Ensamble - Montaje

Facilidad de ensamblaje y montaje, que solo se requiera de una persona para realizar el trabajo y un mínimo de conocimiento (no se requiere de un técnico). Algunas piezas serán pre-ensambladas, dependiendo de su complejidad y función (válvulas y tubería).

Empaque - Embalaje

Empaque plano y primario, la impresión del empaque tendrá información referente a especificaciones técnicas y el nombre de producto. Internamente tendrá un manual con las instrucciones de uso y contará con una división del mismo material externo (pulpa de papel moldeada hecha con materiales reciclables y biodegradables) que permita disponer las partes por separado para mayor protección.

OBLIGACIONES

Funcionales

Debe permitir el manejo eficiente del gas para la cocción de los alimentos.
Generar un espacio que le permita al usuario disponer los elementos utilizados durante la cocción.
Concentrar el calor y evitar la dispersión del mismo.

Técnicos

El sistema debe usar como energía el biogás.

Legales

Norma técnica colombiana NTC 23765:
Requisitos generales de seguridad para artefactos a gas de uso doméstico o comercial y su instalación.

RESTRICCIONES

Técnicas

No debe presentar elementos corto punzantes o que puedan causar lesiones a los usuarios
Bajo costo

El fuego que se genere debe estar fuera del alcance del usuario.

Legales

Requerimientos de flamabilidad para materiales

4.10 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

La sostenibilidad del proyecto "Cocinar: una labor social y ambiental" se divide en dos fases: por un lado la capacitación (ideas básicas de manejo e instalación) de las familias en zonas rurales por medio de un personal con conocimientos en implementación de biodigestores familiares; permitiendo a largo plazo la apropiación de dichos conocimientos y aumentar la práctica de esta energía "biogás". Y por otro lado la implementación del sistema para la cocción de alimentos adaptable, transformable y flexible que permita al usuario eficiencia a la hora de cocinar sin sentirse ajeno a él y que utilice energía alternativa (biogás).

Para la ejecución del proyecto se buscará la colaboración de organizaciones internacionales y nacionales interesadas en la protección del aire en interiores y exteriores con el fin de financiar la producción del sistema para la cocción de alimentos que funcionarán con el biogás.

A través de este sistema se pretende conseguir un beneficio económico y de salud para estas personas ya que, primero el biodigestor que es el que permite la obtención del biogás y alimenta el sistema de cocción, aprovecha

la digestión anaerobia de las bacterias que habitan en las excretas, las cuales no tienen costo alguno. Y el producto secundario que es el biol se puede utilizar como fertilizante en cultivos. Además el diseño planteado, se enfoca en cubrir las necesidades de los usuarios a la hora de cocinar sus alimentos, de manera que logren un uso eficiente del recurso, no se sientan ajenos al elemento y puedan conservar sus tradiciones alimentarias de una manera saludable; esto sin contar el tiempo que liberan que pueden aprovechar en otras actividades, pues al no tener que pasar horas recolectando la leña, pueden dedicarse a continuar con sus estudios y a la crianza de sus hijos.

Como estrategia de divulgación y conocimiento del proyecto, se pretende, inicialmente abarcar algunas regiones y uno pocos habitantes, con el fin de dar a conocer a las autoridades, entidades y organizaciones de dichas regiones, el funcionamiento del sistema y los beneficios que éste trae. Posteriormente, se espera que dichas autoridades, entidades y organizaciones se involucren con el proyecto y se logre mayor difusión y alcance de familias usuarias.

4.10.1 Mercado objetivo

Cientes: algunos de nuestros clientes serán:

Fundaciones

Imagen 6. Logo CIPAV



CIPAV

(La Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria), es una organización no gubernamental con más de 20 años de experiencia en la investigación, capacitación y divulgación destinada a construir sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Contribuye al desarrollo sostenible del sector rural a través de la investigación, gestión, desarrollo y divulgación de alternativas productivas amigables con la naturaleza. (CIPAV)

La Organización Mundial de la Salud

Es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. Es la responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales. En el siglo XXI, la salud es una responsabilidad compartida, que exige el acceso equitativo a la atención sanitaria y la defensa colectiva frente a amenazas transnacionales. Las emisiones de humo por la utilización de combustibles sólidos como la leña, genera problemas de salud y es causante de múltiples muertes en el mundo, ante lo cual la OMS se ve en la labor de intervenir. (OMS)

Imagen 7. Logo Organización Mundial de la Salud



PCIA

(The partnership for Clean Indoor Air): Más de 95 organizaciones públicas y privadas se han unido a la Alianza y contribuyen sus recursos y competencias para mejorar la salud, los medios de subsistencia y la calidad de vida al reducir la exposición a la contaminación interior debida al consumo de energía en el hogar y particularmente para las mujeres y los niños. Los miembros de la Alianza financian proyectos en Asia, África y América Latina con el propósito de identificar y demostrar métodos eficaces que aumenten el uso de prácticas limpias, viables, económicas, eficaces y seguras de cocina y calefacción en el hogar que permitan reducir la exposición al aire contaminado interior. (PCIA)

Imagen 8. Quinta bienal PCIA



Imagen 9. Logo CVC, 55 años



CVC

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) busca ejercer la autoridad ambiental y promover el desarrollo sostenible desde la dimensión ambiental, en armonía y coordinación con los distintos actores sociales del departamento del Valle del Cauca y áreas de influencia. (CVC)

Además de empresas privadas que deseen contribuir en el proyecto como parte de su compromiso y responsabilidad social.

Usuarios:

Inicialmente el proyecto piloto se llevará a cabo, como se expresó anteriormente, en el municipio de Caloto, Cauca. (Ver "USUARIO")

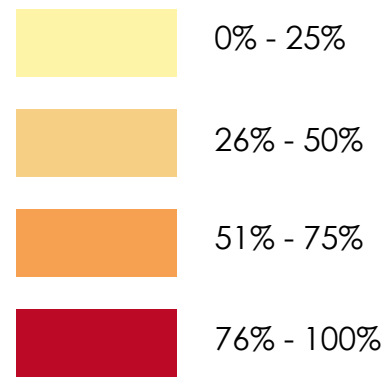
Posteriormente se pretende abarcar la población rural colombiana usuaria de combustibles sólidos como la leña, la cual, según la Organización Mundial de la salud, equivale al 15% de la población colombiana (MOLANO, 2011)

Y como un alcance mayor, el objetivo del proyecto es abarcar la población en Latinoamérica y el mundo que utilizan combustibles sólidos para la cocción de alimentos y calefacción de sus hogares "3000 millones de personas representan la población usuaria de leña a nivel mundial/año" (CAYETANO & MEYER)

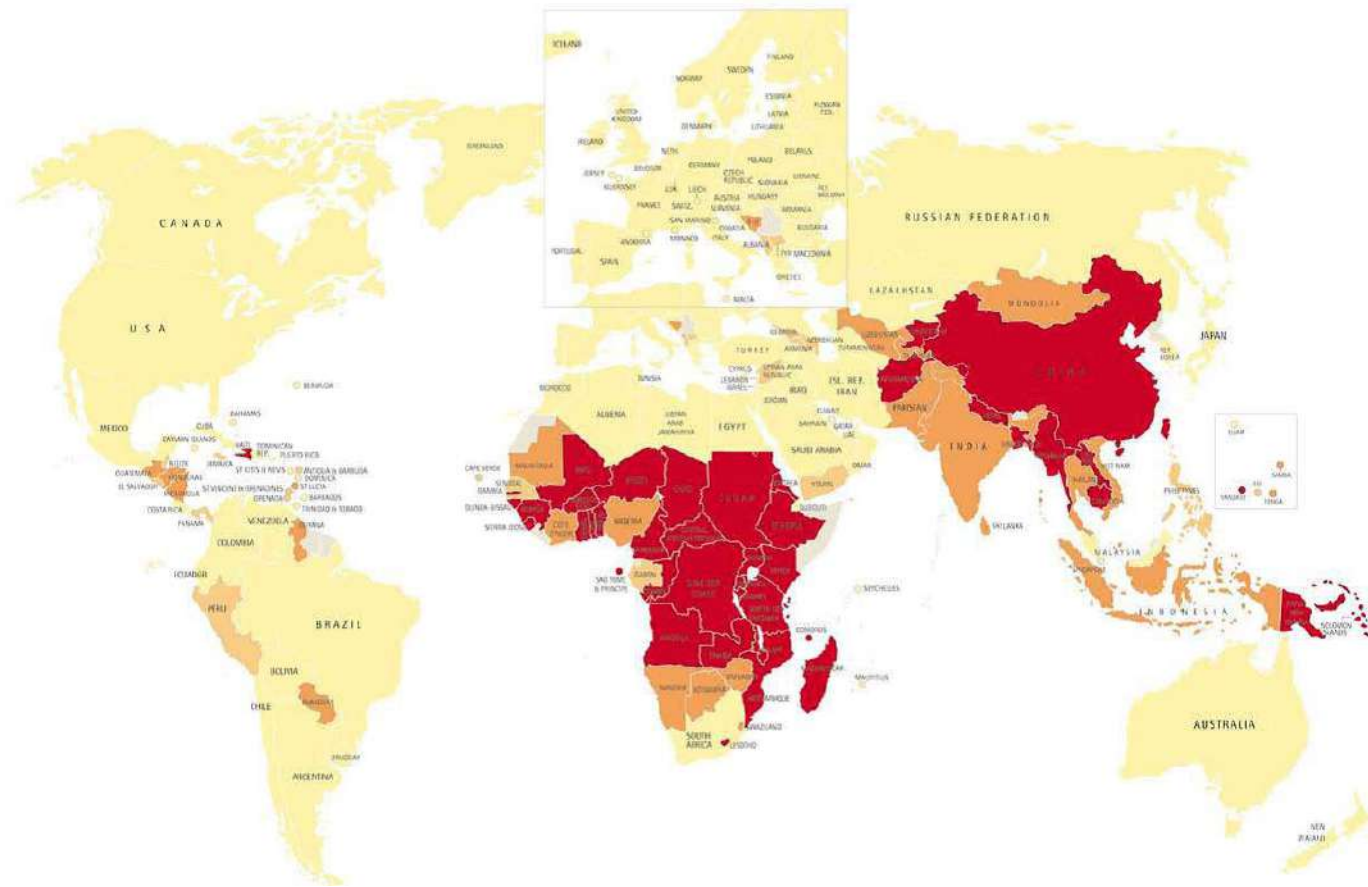
Tabla 2. Población colombiana total y usuaria de leña

Población total colombiana (DANE, 2011)	45.916.090
Población colombiana usuaria de leña	6.887.412

En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes de la población mundial que utilizan este tipo de combustibles: (OMS, 2007)



Gráfica 7 Porcentaje de la población que usa combustibles sólidos



4.11 PROMESA DE VALOR

El sistema para la cocción de alimentos basado en la inclusión, adaptabilidad, flexibilidad, versatilidad y bajo impacto ambiental, no solo hará de la actividad de cocción una práctica limpia, tanto para el medio ambiente como para la salud de sus usuarios, por medio de la implementación de una energía alternativa como lo es el biogás, sino que también por medio del diseño del elemento de cocción, se transmitirá todas aquellas características que los usuarios valoran de la leña para lograr así, una aceptación y un cambio transitorio del uso de leña para brindarles beneficios tanto económicos como eficiencia en la cocción.

Para lograr lo anterior el sistema incluye elementos que permitirán obtener una mayor eficiencia durante la cocción, la estética que se manejará hará alusión a una mezcla de lo natural y lo urbano para que el usuario no se sienta ajeno al sistema.

En cuanto a la ventaja con la que cuenta el proyecto consiste en la concepción del diseño mismo, que representa una hibridación² de "la estufa a gas" conservando las características de la cocción en leña y el biodigestor que aporta la energía.

Gráfica 8. Aplicación de la promesa de valor en el diseño

Flexibilidad



El usuario decide si lo quiere con o sin patas

Versatilidad



Libre disposición de las ollas

Adaptabilidad



Patatas removibles



Diferentes tamaños de ollas

Inclusión

Como la inclusión juega un papel importante en el sistema, se buscó a través del diseño que la interacción con el elemento de cocción fuera una actividad análoga para evitar un cambio disruptivo, que según los resultados de las encuestas realizadas es uno de los tantos factores que han impedido que los usuarios cambien la leña por otras formas de cocción.

Cocinar con leña



Disponer varios módulos



Ampiar la superficie

Cocinar con STOF



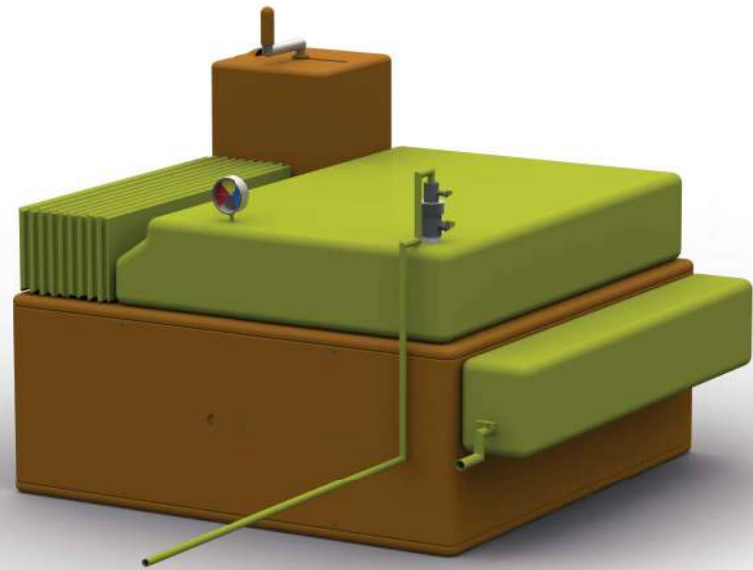
Dos "ladrillos", una parrilla



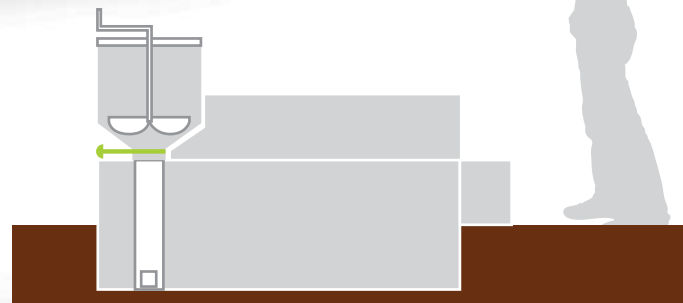
Disponer varios módulos
Ampliar la superficie



Stof es un sistema constituido por un sistema biodigestor (para obtener el gas a partir de desechos orgánicos) y un sistema de cocción, que tiene como propósito mantener una analogía con la actividad actual de cocinar con leña para favorecer la inclusión.



El biodigestor se entierra 25 cm en el suelo.

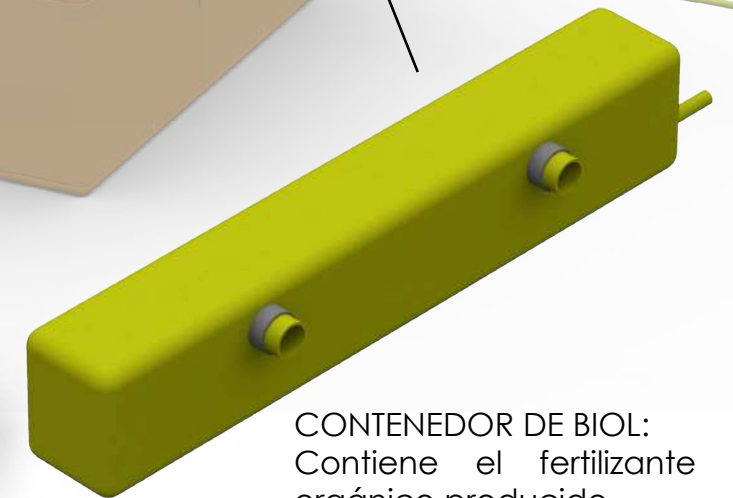
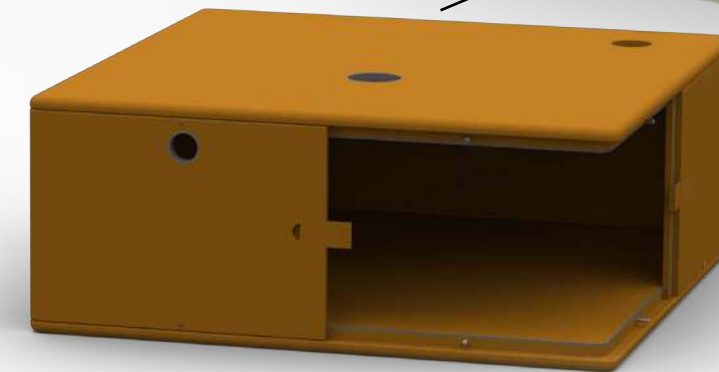
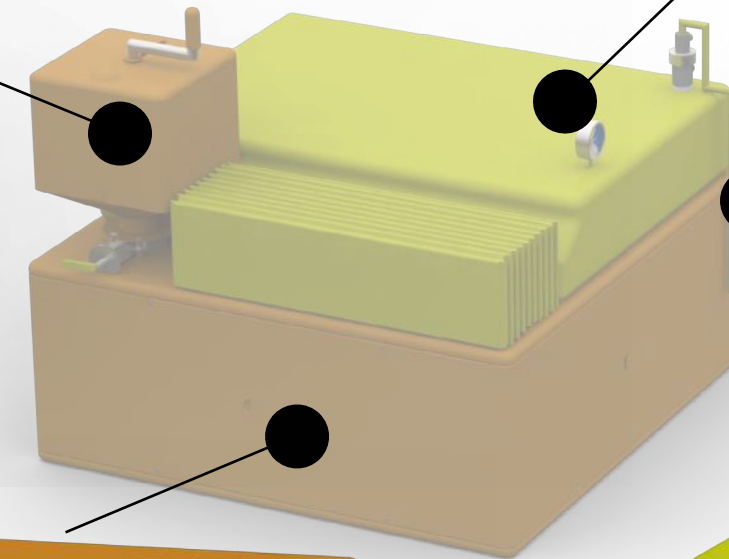
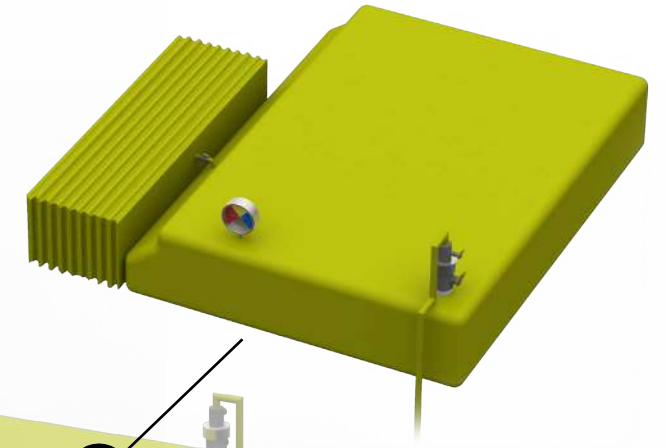
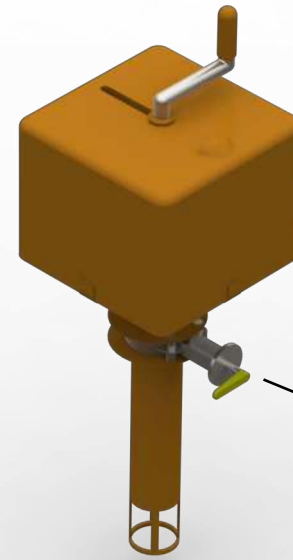


5.1 SISTEMA BIODIGESTOR

El sistema biodigestor es el encargado de la producción de gas que alimenta el sistema de cocción. Está compuesto por cuatro subsistemas:

MEZCLADOR:
Mezcla el agua y los desechos orgánicos.

CONTENEDOR DE GAS:
Almacena el gas producto de la descomposición.



CONTENEDOR DE DESECHOS:
Almacena el agua y los desechos y permite una descomposición anaerobia de éstos.

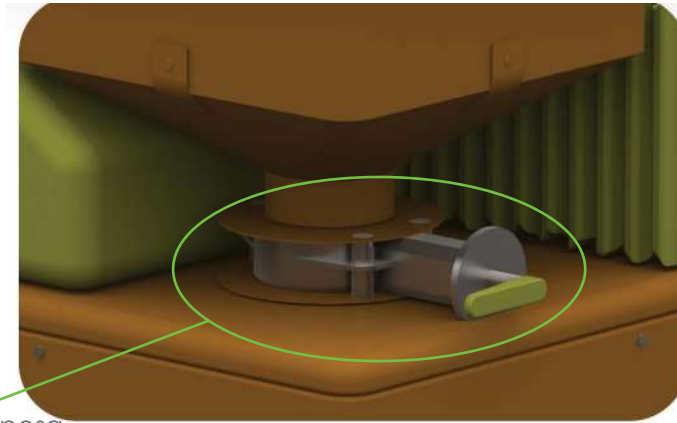
CONTENEDOR DE BIOL:
Contiene el fertilizante orgánico producido

5.1.1 Secuencia de Uso

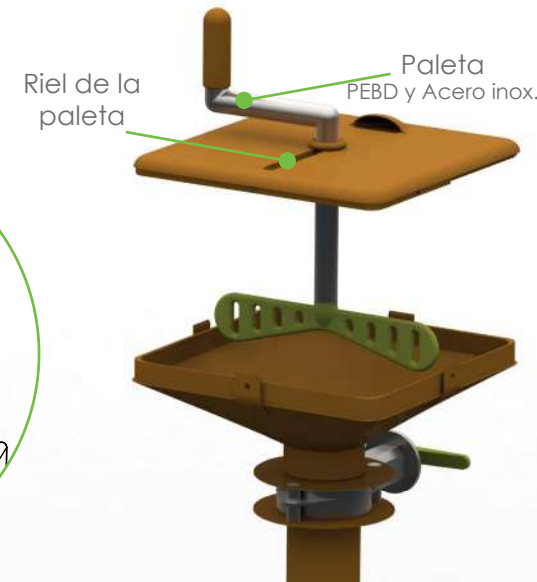
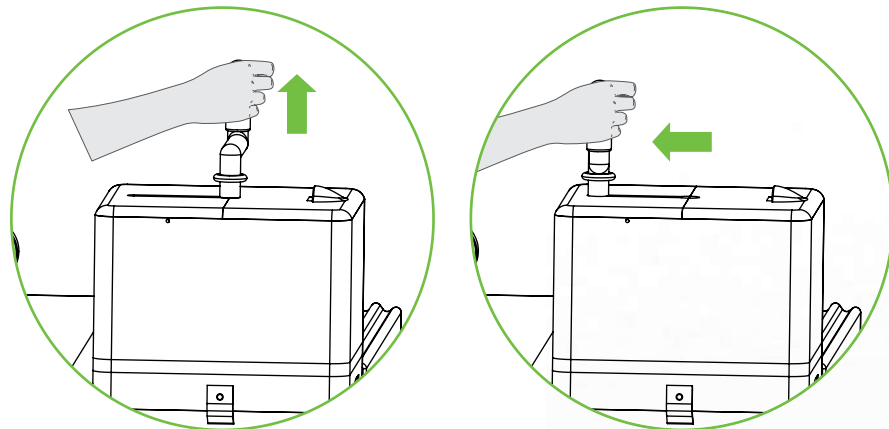
1 Asegurarse que la válvula mariposa está cerrada impidiendo el paso de los desechos.



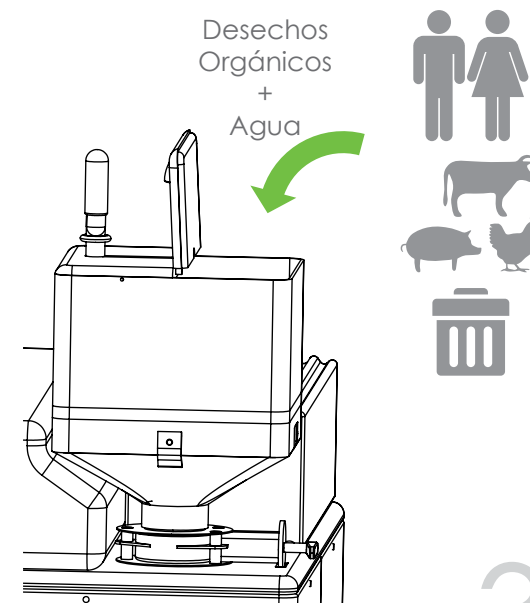
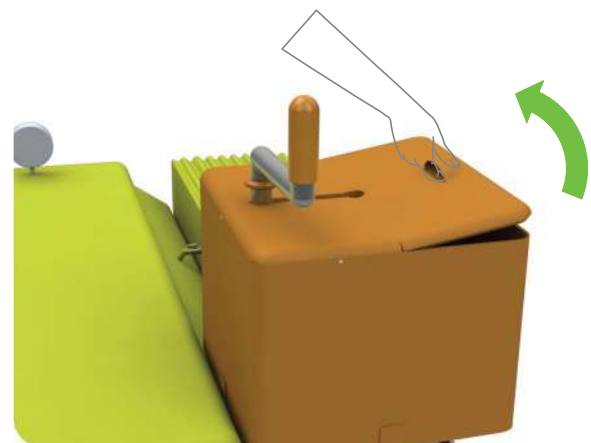
Válvula Mariposa



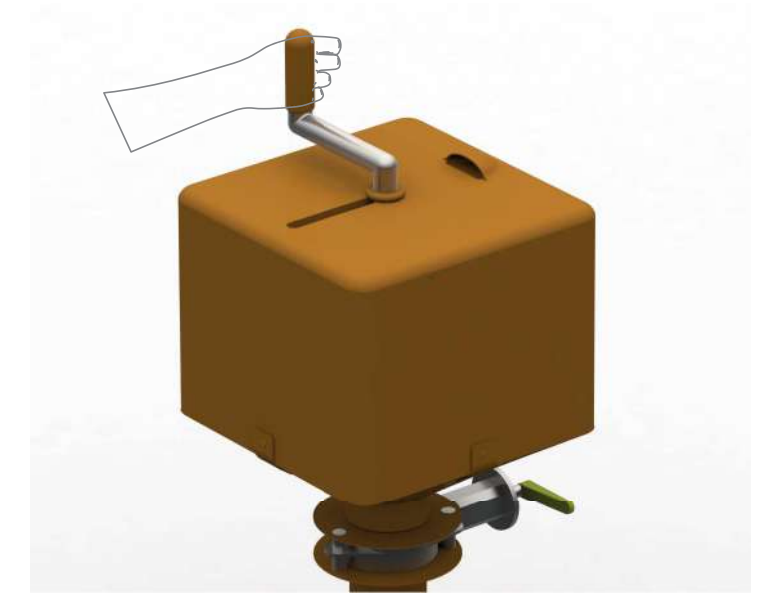
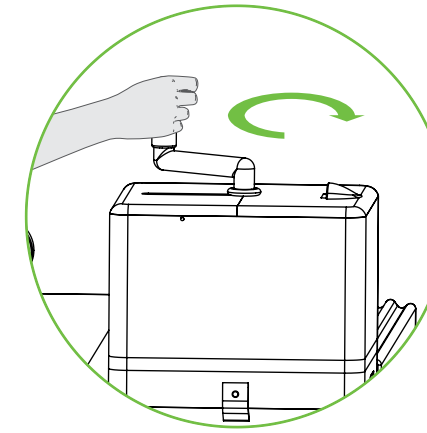
2 Levantar y correr la paleta del mezclador para poder abrir la tapa



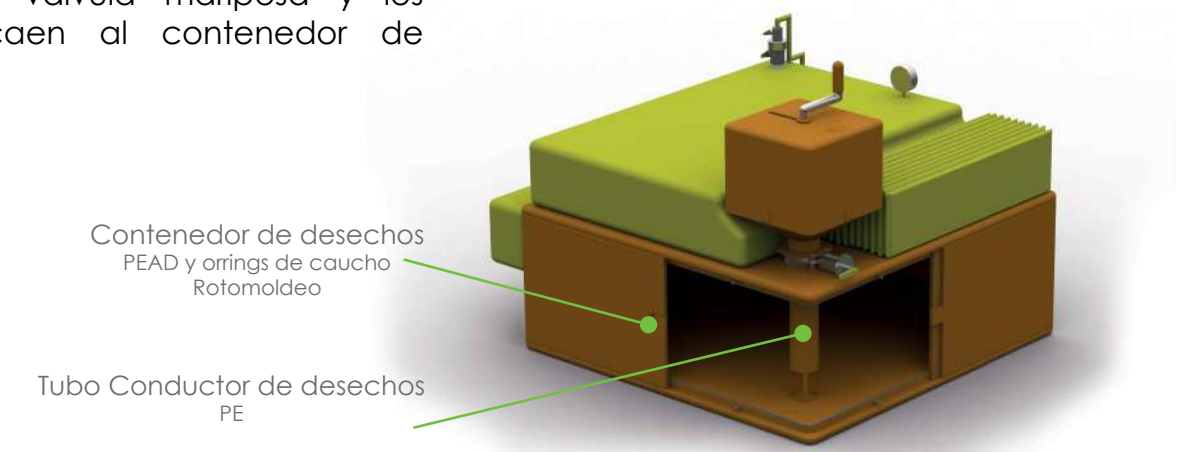
3 Se abre la tapa del mezclador y se echan los desechos y el agua



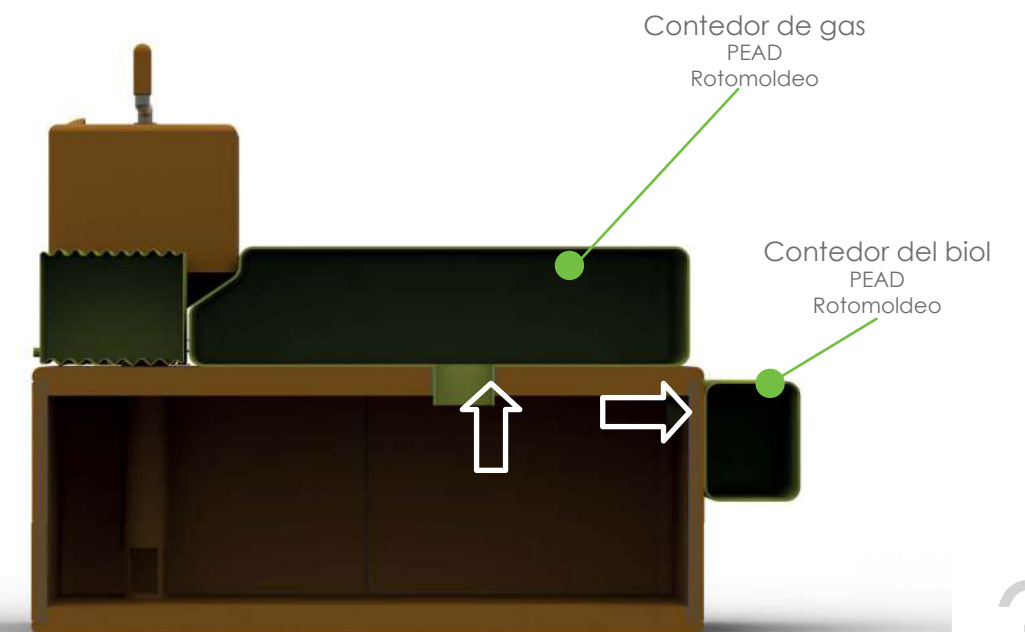
4 Se tapa el mezclador, se corre la paleta y se baja. Se gira la paleta para mezclar el contenido interno.



5 Se abre la válvula mariposa y los desechos caen al contenedor de desechos



6 Después de unos 15 días aprox. el biogás y el biol (fertilizante orgánico) producido se acumulan en el contenedor de gas y el contenedor del biol, respectivamente



7 El biogás es conducido a la casa y el biol puede ser envasado para la venta o para utilizarse en las plantaciones del usuario



El manómetro utiliza displays de colores de manere que es más sencillo para el usuario comprender los datos que éste arroja:

- Vacío
- Término medio
- Lleno

5.1.2 Producción

Los mecanismos y elementos que permiten el funcionamiento del sistema biodigestor, son piezas estándar que se consiguen fácilmente en el mercado local, así como los materiales utilizados. (para mayor precisión ver morfograma); además los componentes son formas básicas que pueden convertirse en piezas estándar para la producción de biodigestores. La multifuncionalidad de las piezas está dada por la repetición de éstas en cada uno de los componentes. Aunque el propósito de los dos sistemas es que tengan una de larga vida útil, los materiales utilizados son reciclables y/o reutilizables, con el fin de garantizar una protección del medio ambiente.

Desde un principio se pensó en utilizar el mismo proceso productivo para cada una de las piezas de los dos sistemas, o que en su defecto se utilizaran pocos procesos productivos diferentes. Es por esto que para la fabricación del sistema biodigestor, se utilizan procesos de moldeo de plásticos por rotomoldeo dejando los procesos manuales al ensamblaje del sistema.

El armado y desarmado del sistema es simple e intuitivo, se utilizaron tornillos y visagras para las uniones; sin embargo no se requiere que el sistema, después de armado se desarme, debido a su funcionalidad. Aún así cada una

de sus piezas fue pensada para ser transportada y ser separada fácilmente, esto con el objetivo de evitar la obsolescencia del sistema en caso de que una de las piezas o componentes falle.

A cada uno de los usuarios se les entrega una caja, aproximadamente de 50x150x150 cm, que contiene las piezas del sistema biodigestor y el sistema de cocción, aparte ensachadas

se entregan las paredes del contenedor de desechos. La instalación de los dos sistemas la realizan las mismas personas que entregan todo el sistema, de manera que el usuario no debe preocuparse por la instalación del mismo. Para reemplazar piezas del sistema biodigestor, el usuario debe comunicarse con la empresa que se encargó de entregarle el sistema.

Morfograma general

Gráfica 9. Despiece de los subsistemas del Biodigestor

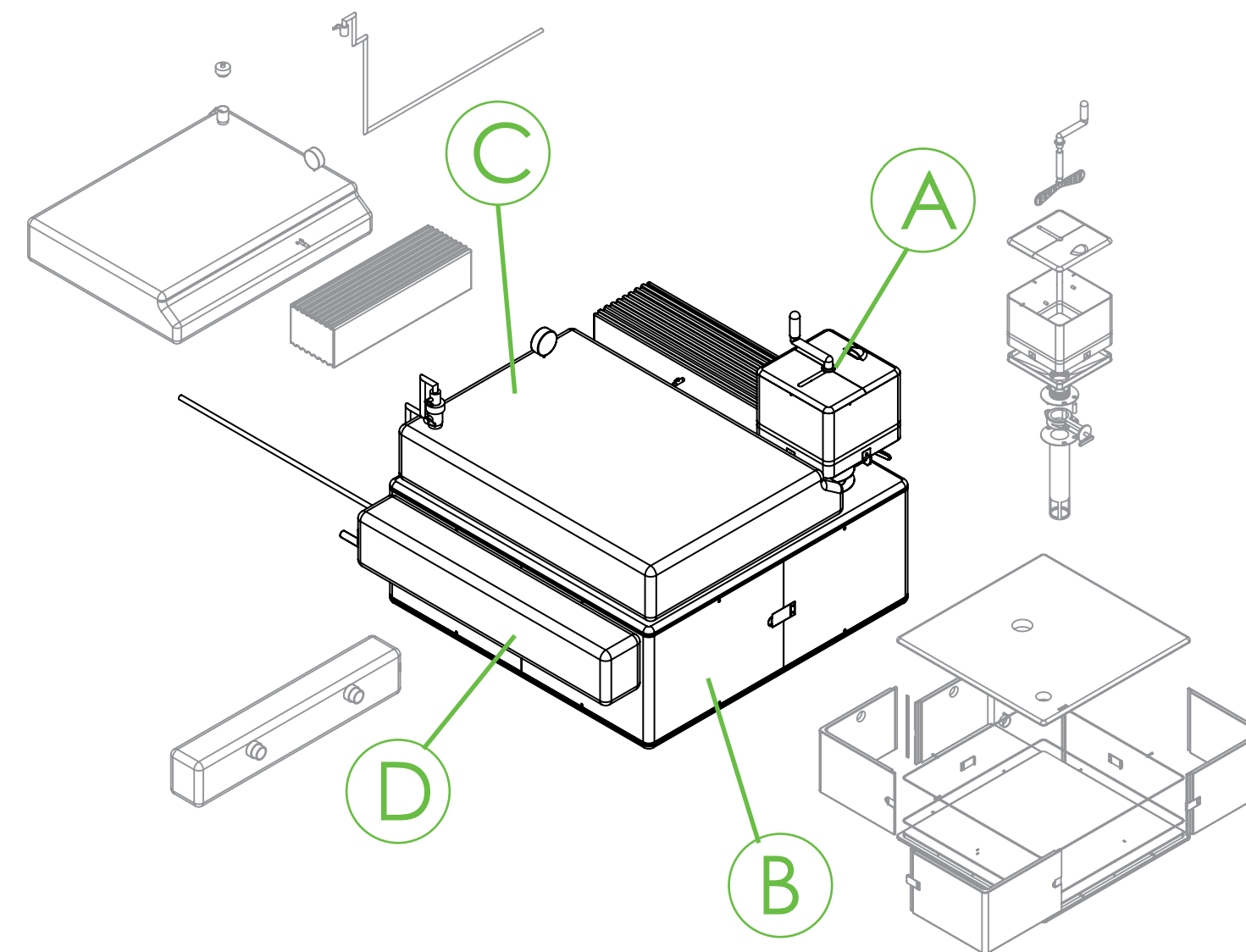


Tabla 3. Morfograma general del sistema Biodigestor

No.	Cant.	Descripción	Materia l	Procesos
A.	1	Mezclador	Polietileno Polipropileno Válvula maripos a Acero inoxidable	Rotomoldeo Extrusión
B	1	Contenedor de desechos	Polietileno de alta Polipropileno O-rings caucho	Rotomoldeo Extrusión
C	1	Contenedor de gas	Polietileno de alta Tubería de polietileno Válvulas de gas Manómetro O-rings caucho	Rotomoldeo
D	1	Contenedor de biol	Polietileno de alta O-rings caucho Llave de salida	Rotomoldeo



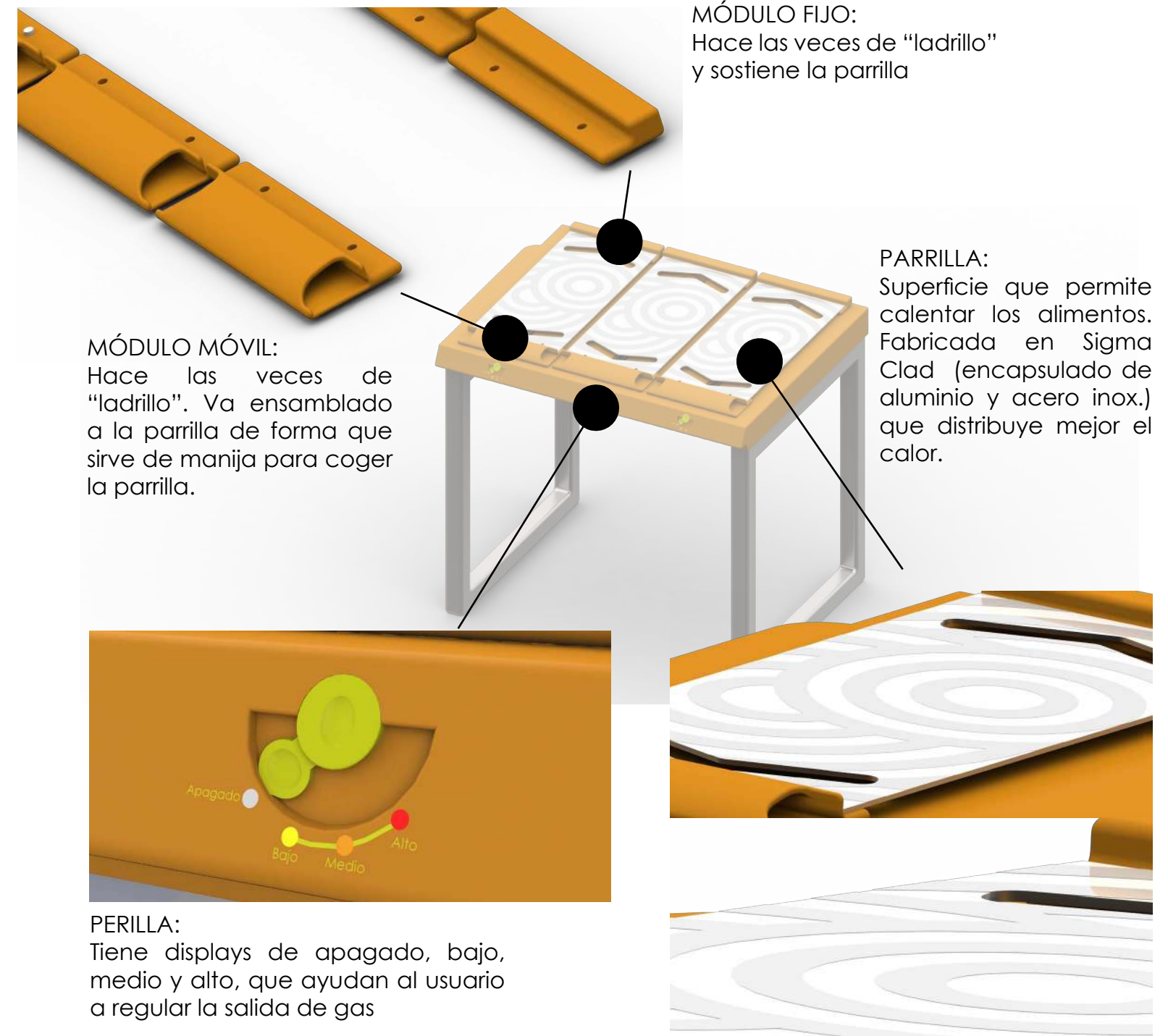
5.1.3 Innovación

La innovación del sistema Biodigestor está dada por la forma de producción del mismo, ya que la intención fue diseñar un biodigestor que se pudiera producir industrialmente con una estética más a fin al contexto y no de forma artesanal como los que fabrican actualmente.

Además de esto, este sistema busca que la producción del gas sea controlada pues utiliza displays fáciles de entender por los usuarios de forma que éstos pueden llevar un control de las presiones del gas, evitando, de esta manera, posibles accidentes. Los materiales utilizados, también ayudan a mantener una práctica controlada, porque estos no se desgastan al contacto con la intemperie ni agentes externos, evitando fugas y accidentes.

5.2 SISTEMA DE COCCIÓN

El sistema de cocción, como su nombre lo indica permite a los usuarios realizar la cocción de sus alimentos utilizando el biogás producido por el sistema biodigestor. El diseño de este sistema integra características que los usuarios valoran de la actividad con la leña para evitar un cambio disruptivo y lograr así, un diseño que permita la inclusión. (Ver "INCLUSIÓN")

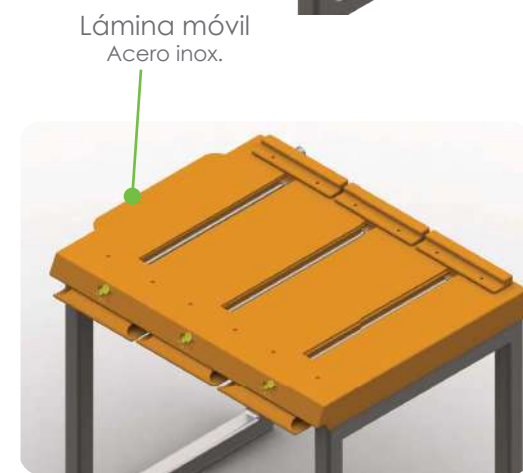
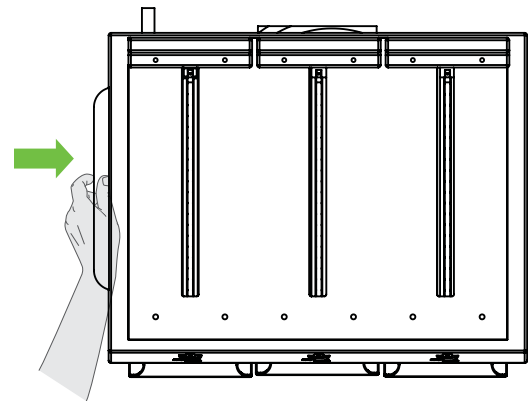


5.2.1 Secuencia de Uso

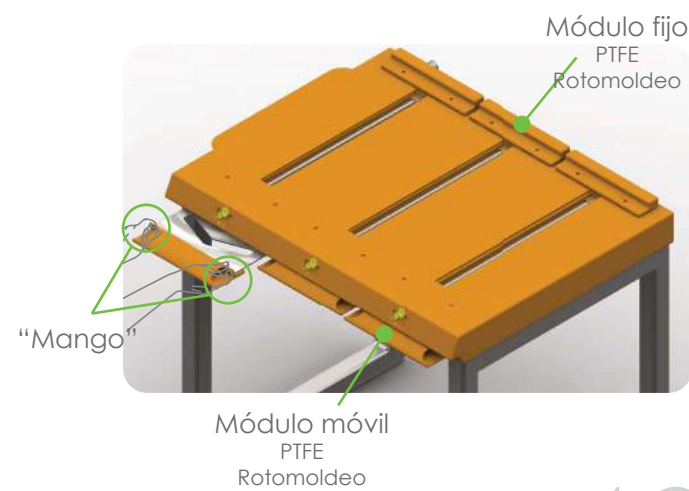
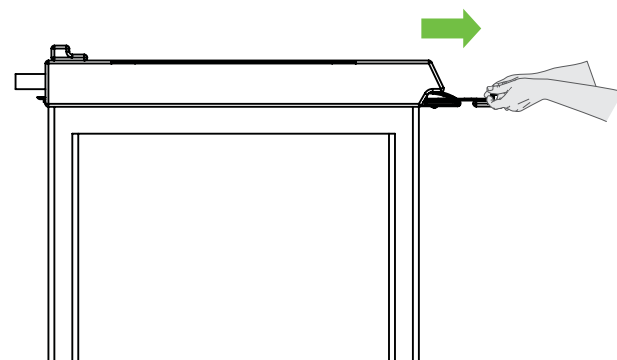
“ Cuando no están los módulos se puede utilizar la superficie para preparar los alimentos. ”



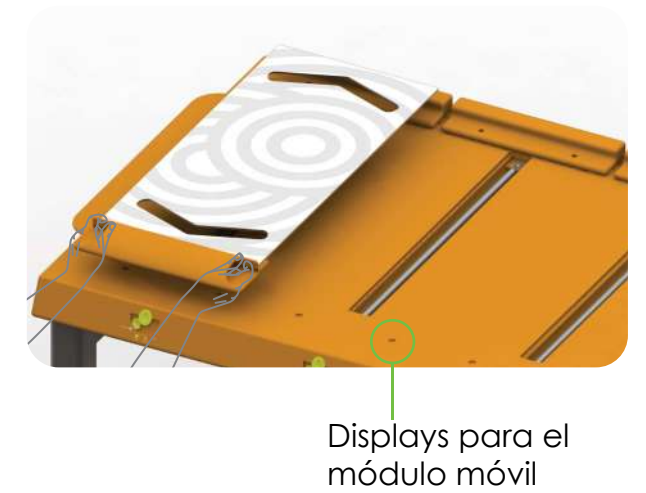
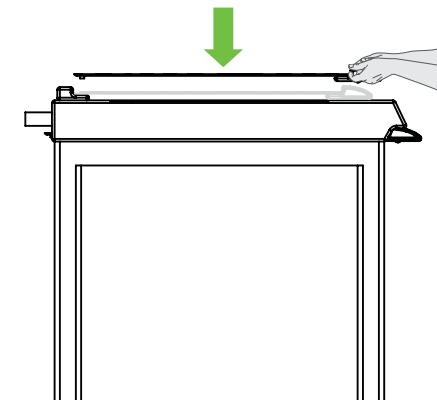
1 Se desplaza la tapa móvil para descubrir las flautas que conducen el gas.



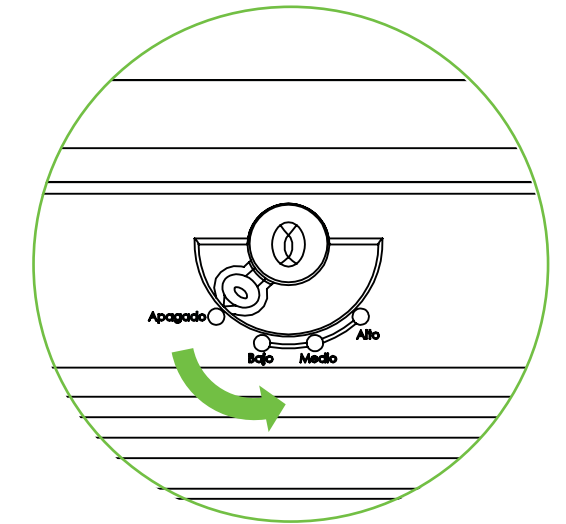
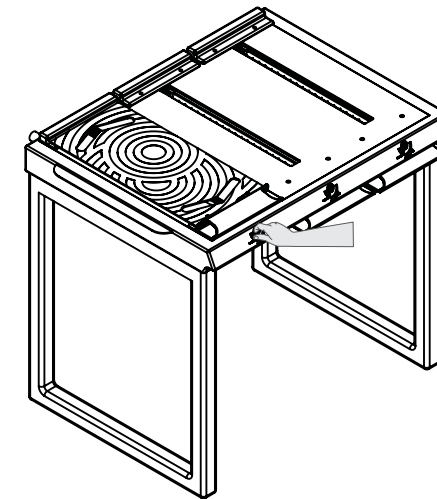
2 Se saca la parrilla del cajón, usando como "mango" el módulo móvil.



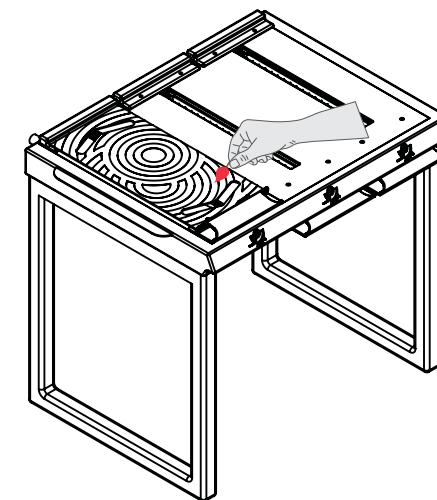
3 Se pone la parrilla sobre el módulo fijo y se ajusta el móvil por medio de los displays en la superficie.



4 Gira la perilla en la intensidad que desea tener la llama.



5 Se introduce el fosforo por la ranura para encender la llama.



6 Queda listo para cocinar y disponer las ollas.



5.2.2 Producción

El sistema de cocción tiene dos fases, una pre operativa, con procesos metalmecánicos, la cual será usada para cubrir a la población de Caloto, Cauca.

La segunda se realizará por medio de procesos de rotomoldeo, en el momento en que se amplíe el alcance del mercado a la población colombiana usuaria de leña, logrando una sostenibilidad respecto a los costos.

Los mecanismos y elementos que permiten el funcionamiento del sistema de cocción, son piezas estándar que se consiguen fácilmente en el mercado local, así como los materiales utilizados. (para mayor precisión ver morfograma). La multifuncionalidad de las piezas está dada por la repetición de éstas en las tres parrillas, sin embargo, no existen piezas que puedan utilizarse en el sistema biodigestor, debido a la diferencia funcional y dimensional existente entre los dos sistemas. Aunque el propósito de los dos sistemas es que tenga una de larga vida útil, los materiales

utilizados son reciclables y/o reutilizables.

Desde un principio se pensó en utilizar el mismo proceso productivo para cada una de las piezas de los dos sistemas, o que en su defecto se utilizaran pocos procesos productivos diferentes. La fabricación del sistema de cocción utiliza procesos de moldeo de plásticos como el rotomoldeo y mecanizado de metales como corte y troquelado, que se especifican en el morfograma. Los procesos manuales son requeridos para el ensamblaje del sistema.

El armado y desarmado del sistema es simple e intuitivo ya que el diseño se basa en la analogía de la actividad con leña, lo cual hizo que el diseño se enfocara en la usabilidad para un determinado contexto y usuario. Además sus piezas son separadas, o en caso de estar unidas, se utilizaron uniones simples como tornillos, que permiten reemplazar las piezas fácilmente, sin necesidad de volver obsoleto todo el sistema.

Para reemplazar piezas del sistema de cocción, así como el sistema biodigestor, el usuario debe comunicarse con la empresa que se encargó de entregarle el sistema. Además, las fundaciones y organizaciones asociadas al proyecto, deben realizar un análisis técnico especializado a los gasodomésticos y redes de

gas, al menos una vez cada 5 años, atendiendo el requerimiento de la resolución 067 de la Comisión de Regulación, CREG, de 1995 y la resolución de la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC 14471 de 2002, con el fin de verificar y constatar el buen funcionamiento y seguridad del sistema en general.

Morfograma general Fase Pre Operativa

Gráfica 10. Despiece de la fase pre operativa

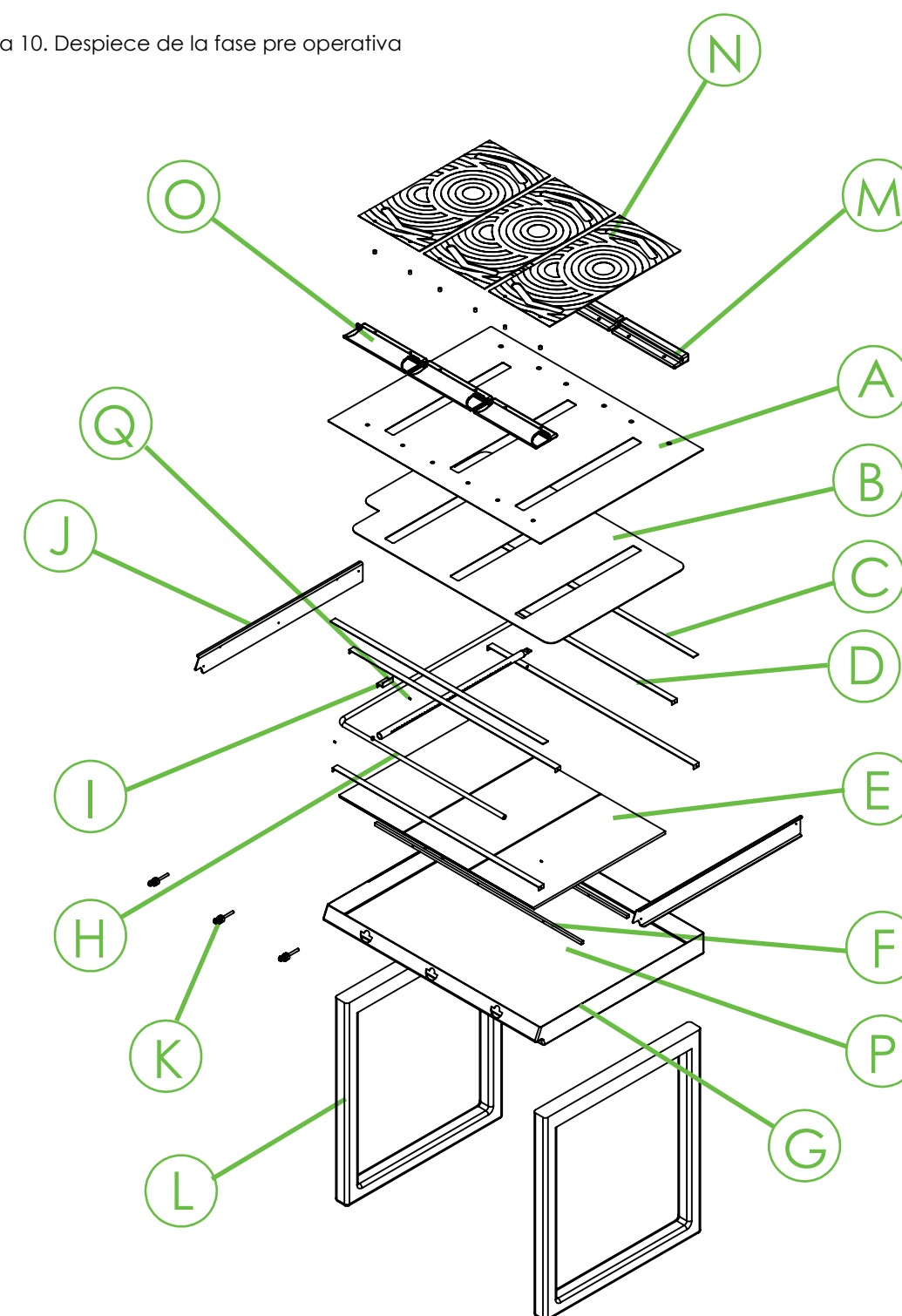


Tabla 4. Morfograma general de la Fase Pre Operativa

No.	Cant.	Descripción	Materia l	Procesos
A.	1	Base	Acero inox. Cal 2 0	Corte, doblado y soldadura
B.	1	Conexión de gas	Acero inox. Cal 2 0	Corte, doblado y soldadura
C.	3	Perilla	Polietileno de alta	Rotomoldeo
D.	2	Patas	Perfil acero inox. 50m m	Corte, curvado y soldadura
E.	3	Módulo fijo	Politetrafluoretileno	Rotomoldeo
F.	3	Parrilla s	Sigma Clad	Fundición
G.	3	Módulo móvil	Politetrafluoretileno	Rotomoldeo

Morfograma general Fase Post Operativa

Gráfica 11. Despiece de la fase post operativa

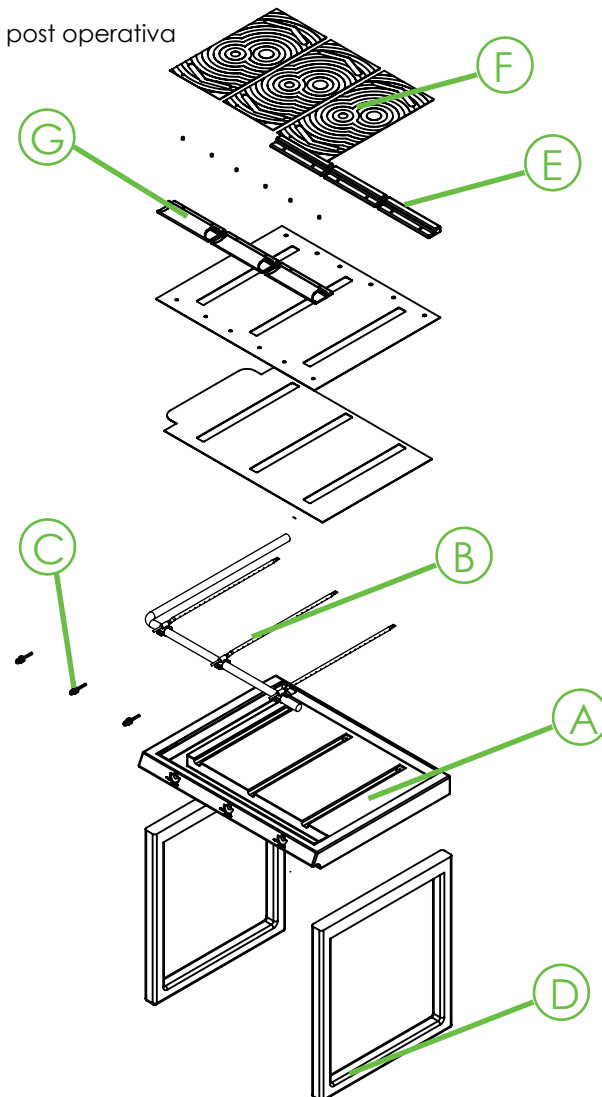


Tabla 5. Morfograma general de la Fase Post Operativa

No.	Cant.	Descripción	Materia l	Procesos
A.	1	Base	Politetrafluoretileno	Rotomoldeo
B.	1	Conexión de gas	Acero inox. Cal 2 0	Corte, doblado y soldadura
C.	3	Perilla	Polietileno de alta	Rotomoldeo
D.	2	Patas	Perfil acero inox. 50m m	Corte, curvado y soldadura
E.	3	Módulo fijo	Politetrafluoretileno	Rotomoldeo
F.	3	Parrilla s	Sigma Clad	Fundición
G.	3	Módulo móvil	Politetrafluoretileno	Rotomoldeo

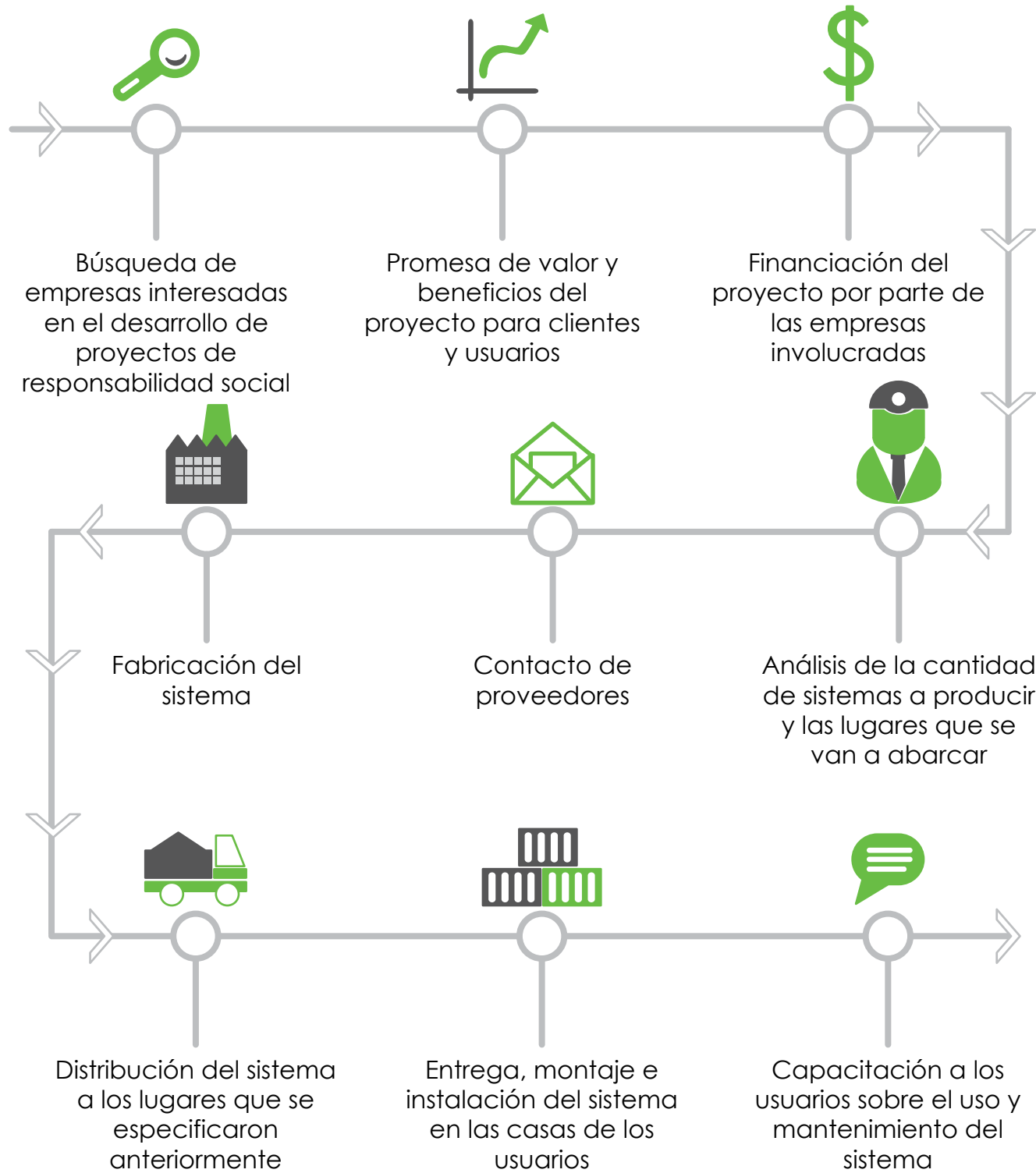
5.2.3 Innovación

El factor diferenciador de STOF, en relación con estufas convencionales, es la forma como se lleva a cabo la actividad de cocinar en ella, ya que implementa elementos que hacían parte de las cocinas de leña. Con esto se pretende generar una transición amigable del uso de leña al biogás, de tal manera que se dé una inclusión del sistema en la vida de los usuarios.



5.3 VIABILIDAD - CADENA DE VALOR

Gráfica 12. Gráfico del proceso del proyecto - Cadena de valor



Todo empieza con las alianzas con fundaciones interesadas en mejorar la salud y aumentar las prácticas limpias, viables, eficaces y seguras para cocinar; como: CIPAV, O M S, P C I A.

Después se continúa con la búsqueda de empresas interesadas en el desarrollo de proyectos de responsabilidad social, como: general Motors y CocaCola.

El paso a seguir es mostrar la promesa de valor y beneficios del proyecto tanto para los clientes como los usuarios.

Posterior a esto se realiza la financiación del proyecto por medio del capital aportado por las empresas involucradas.

Continua el análisis de la cantidad de sistemas a producir y los lugares que se van a abarcar.

Continuando el proceso, se hace el contacto de proveedores para la posterior fabricación del sistema. La idea es hacer todo en outsourcing, de manera que exista mayor flexibilidad y facilidad en el transporte, pues de esta forma, se pueden fabricar los sistemas en lugares "aledaños" al lugar de destino.

El sistema tiene un costo para la fase pre operativa de: 1.292.721 pesos, de los cuales

414.965 corresponden al sistema biodigestor y 579.436 al sistema de cocción.

Y en la fase post operativa el costo es de: 723.026 pesos, de los cuales 414.965 corresponden al sistema biodigestor y 141.209 al sistema de cocción.

En la primera fase es mayor el costo, pero la inversión en herramental es menor, esto con el fin de llegar a un mayor número de personas mientras se da a conocer el proyecto. Los procesos industriales manejados en la segunda fase disminuyen los costos, pero aumentan la inversión.

Después de fabricado el sistema, se realiza la distribución a los lugares que se han especificado anteriormente. El transporte utilizado para la distribución de los sistemas a los consumidores, varía dependiendo del terreno, se han evaluado camiones, zorras y embarcaciones para cada una de los casos que se pueda presentar.

Luego se hace la entrega, montaje e instalación del sistema en las casas de los usuarios.

Y por último, se realiza la capacitación a los usuarios sobre el uso y mantenimiento del sistema.

Gráfica 13. Alcances del proyecto





La leña es un combustible muy utilizado en las zonas rurales de Colombia, y el apego de estos habitantes hacia la leña es muy grande debido a factores de tradición, forma de uso, y costo. Sin embargo, el uso de este combustible trae consigo múltiples problemas que van desde lo ambiental hasta lo social. Por esta razón se hace indispensable la búsqueda de soluciones ante dichos problemas.

Después de realizar un análisis de las posibles energías alternativas que pudieran sustituir la leña se determinó la utilización del biogás debido a varias cualidades como poder calorífico, sustentabilidad, utilización de residuos orgánicos, entre otros. A través de la implementación de esta energía alternativa en un sistema para la cocción de alimentos adaptable, transformable y flexible por medio de un diseño modular que permita al usuario eficiencia a la hora de cocinar sin sentirse ajeno a él, se pretende reducir los efectos negativos del uso de la leña.

1. ENTREVISTAS

1.1 Entrevista Darío Rubio, Finca con Biodigestor

Fecha: 19 de febrero de 2011

Hora: 11:00 AM – 12:30 PM

Lugar: Finca en el Bolo (sobre la vía a Candelaria)

Entrevistado: Darío Rubio Peña. Director de ingeniería de LAVERLAM.

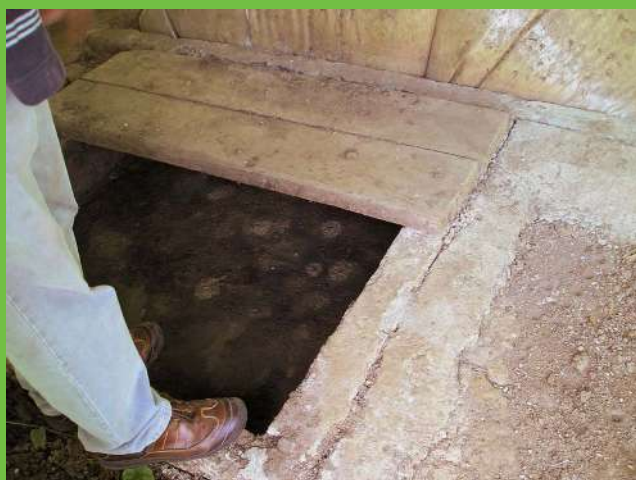
Laverlam S.A. es una empresa Colombiana dedicada a la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de productos Biológicos para la Avicultura, la Ganadería y la Agricultura.

¿Podría explicarnos cómo funciona el biodigestor que tienen aquí, que uso le dan al gas que sacan y por qué eligieron este tipo de solución energética?

R\ El biodigestor es una excelente solución ya que la CVC te exige hacer un buen manejo de los desperdicios que se generan en las fincas, en mi caso porcícolas. Entonces al tener un biodigestor primero estoy aprovechando las excretas de los cerdos para producir gas metano, el cual es utilizado para reemplazar los bombillos incandescentes de 100 vatios que antes teníamos en los corrales para mantener a los animales bajo la temperatura ideal, que es alrededor de los 30 grados centígrados. Lo anterior ha sido muy beneficioso ya que antes la factura de energía llegaba muy costosa porque los bombillos duran prendidos todo el día.

Imagen 10. Funcionamiento del biodigestor de Darío Rubio





Además después de todo el proceso el líquido que sale "guano" después de la descomposición de las excretas es utilizado para el riego de la plantación de plataneras y según los estudios que se le han realizado a este líquido han arrojado que tiene bastantes nutrientes y un nivel de acidez que no es perjudicial para la plantación.

El biodigestor inicia su proceso una vez llegan todas los desechos por gravedad a este tanque, que tiene 25 metros de largo y 2 metros de profundidad, el cual tiene unas campanas que impiden que las excretas se devuelvan. Las bacterias anaeróbicas, que se producen en este material, son las que descomponen estos desechos y empiezan a generar el gas metano el cual es retenido en este contenedor que esta sellado con una bolsa plástica especial. El gas se extrae del tanque por medio de un tubo que se encuentra cerca al final del tanque y se comunica con las tuberías que pasan por cada uno de los corrales. Este proceso se lleva a cabo en unos 15 días. El biodigestor debe estar construido en una zona alta para aprovechar el rendimiento del gas ya que el metano es más denso que el aire.



1.2 Entrevistas familias que cocinan con leña

1.2.1 Entrevista 1

Francisca Lasso vive con seis personas en su casa.

Cocina con gas y con leña, sin embargo prefiere cocinar con leña por el sabor que ésta le da a las comidas y por tradición.

Consigue la leña a orillas del río, pero por la escasez, se vio obligada a comprar la estufa de gas.

No todos los días utiliza el horno de leña, aun así, para los fritos prefiere utilizar la leña para ahorrar el gas.

Conseguir la leña puede llevarle todo un día. Sale con un grupo de personas.

Hasta ahora no ha presentado ningún problema de salud debido a la exposición al humo de la leña, pues su horno se encuentra en un lugar abierto: el patio de su casa.

No cambiaría la leña, pues esta es una tradición (antes todos cocinaban con leña) y porque es mucho más rápido cocina con ésta que con gas.

PREGUNTAS

¿Cuál es el proceso para la cocción de alimentos (desde la recolección de leña hasta la cocción de los alimentos)?

¿Qué cambiaría del proceso?

¿Qué cantidad de leña utiliza en el día?

¿Con qué frecuencia va a conseguir leña?

¿Dónde consigue la leña?

¿Ha pensado sustituir la leña? ¿Por qué?

¿Qué características cree usted debe tener una buena cocina?

¿Aceptaría un sistema para la cocción que no incluya leña?

¿Por qué utiliza leña?

¿Conoce los problemas que existen por el uso de la leña?

¿Ha presentado problemas de salud debido al uso de leña?

Ella es consciente de los problemas ambientales que trae el uso de leña por esto, coge aquella que está seca

Generalmente se demora una hora cocinando, sin embargo cuando hace champús, poner a cocinar el maíz (4 libras) le toma 8 horas, tarea que debe realizar en el horno de leña, pues en la estufa de gas no le daría abasto.

Para prender el fogón de leña, utiliza plástico o remitas.

1.2.2 Entrevista 2

Berta Nelly Medina, nacida en Cali, vive en la vereda Morales con su padre Eleuterio de 90 años, su madre Rosalinda de 75 años y sus dos hermanos. Lleva más de 50 años viviendo en este lugar.

Para conseguir la leña, debe ir al monte, cortarla y traerla al hombro o a caballo. Siempre va acompañada con el objetivo de conseguir lo que más pueda. Este proceso tarda alrededor de 3 horas.

Generalmente, recogen la leña de árboles caídos, los cuales cortan con machete. Sin embargo, si el árbol es muy grande, deben hacer uso de motosierra.

Para la cocción de alimentos, utiliza tres palos de leña, si la hornilla es pequeña, pues entre menor sea el tamaño de la hornilla, menor es la cantidad de leña que requiere.

El horno que tiene se lo hicieron. Las hornillas tienen que estarlas retocando para evitar que aumente su tamaño y con este la cantidad de leña requerida.

Para ella, una buena cocina debería tener agua, aseo, ollas, horno.

Imagen 11. Cocina de Berta Nelly



No cambiaría la leña pues ella ama la leña. Además, aunque tiene una estufa de gas, es más rápido cocinar con leña.

La exposición al humo de la leña, le ha causado molestias en los ojos (ardor) y faringitis.

Ella es consciente de los problemas ambientales que trae el uso de leña

El horno lo prende con papeles en la mañana y lo apaga después del almuerzo con agua.

1.2.3 Entrevista 3

Mario Zape, de 80 años, vive con María, su segunda esposa, y con 12 personas más, entre ellos hijos y nietos. Nació en Morales (a 1 Km de Caloto) y toda su vida ha vivido ahí. Tiene 13 hijos: 8 hijos con María y 5 con su primera esposa, ya fallecida.

La leña la consiguen en propiedades privadas o a orillas del río; sin embargo cuando hay escasez les toca ir a sitios más retirados

Se demora alrededor de una hora en buscarla y traerla. Sus hijos y su esposa son los encargados de esta labor.

Consiguen leña para varios días (una semana, o semana y media)

Consumen aproximadamente un atado (un tronco pequeño que se corta en la casa) en la cocción de alimentos, sin embargo esto depende de la cantidad de comida a preparar.

Le gustaría cambiar su cocina, sin embargo no ha sido posible por falta de dinero

Una de sus hijas de 60 años se quedó ciega por la exposición al humo, pero fue operada hace cinco meses

Imagen 12. Cocina de don Mario



Hay varios problemas que identifican con la leña, entre esos está la traída y recolección, el proceso de prenderla (es mucho más difícil cuando la leña está húmeda), están expuestos a ser atacados por víboras cuando están consiguiéndola

El horno lo prende la primera persona que se levanta, esto es alrededor de las 3 AM. Se prende para hacer el desayuno y vuelve y se apaga con agua.

El tiempo de cocción es de 1 hora y 30 minutos. Este tiempo es relativo, depende del tipo de alimento a preparar.

Está dispuesto a aceptar un cambio, mientras sea económico, y le evite todos los problemas que le causa la leña.

2. ENCUESTA SOBRE EL USO DE LA LEÑA PARA COCINAR

1. ¿Utiliza leña para cocinar sus alimentos?

Si ___ No ___

2. Además de la leña, ¿utiliza usted otro elemento para cocinar?

- Estufa de gas
- Estufa eléctrica
- Asador- carbón
- Ninguno
- Otro. Cuál _____

3. Si cocina con otro elemento además de la leña, qué aspectos le molestan de ese elemento

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
	5	4	3	2	1
Más costosa que la Leña					
Tarda más tiempo cocinando					
No rinde, hay que comprar más					
El sabor de los alimentos no es igual					
Es difícil conseguirlo					

4. Si usa la leña señale el nivel de satisfacción que le genera usarla

Altamente satisfecho ___ Le es indiferente ___ No está satisfecho ___

5. Utilizo la leña porque:

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
	5	4	3	2	1
Bajo costo					
Le da buen sabor a las comidas					
No tengo otra opción					
Es rápido para cocinar					
Calienta bien los alimentos					
Por tradición					
Es fácil de encontrar					

6. Cómo consigue la leña

- Donación
- Recolección
- La compra

7. Con que frecuencia (recoge o compra) leña para su consumo

- Una vez al día
- Más de una vez al día
- Una vez a la semana
- Más de una vez a la semana
- Cada mes
- Otro. Cuánto _____

8. Qué cantidad de leña recoge

- 1 bulto
- 2 bultos
- 3 bultos
- 4 bultos
- 5 bultos
- Más de 5 bultos. Cuántos _____

9. Qué medio de transporte usa para obtener la leña

- Vehículo con motor
- Caballo-burro
- Carretilla
- Bicicleta
- A pie
- Arrastre

10. En una escala del 1 al 5, donde 1 es la menor frecuencia, y 5 es la mayor frecuencia, diga ¿quiénes son los que generalmente recogen la leña?

	5	4	3	2	1
Hijos					
Papá					
Mamá					
Otros Familiares					

11. Número de personas que recolectan la leña

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Más de 5. Cuántas _____

12. ¿Conoce los efectos negativos que trae el uso de la leña?

Sí ___ No ___

13. Si respondió afirmativo en la pregunta anterior, cuáles conoce (puede seleccionar más de una respuesta)

- Problemas de salud
- Deforestación
- Cambios en la composición del suelo
- Contaminación del aire

14. Cuáles de los siguientes aspectos le disgusta de la leña

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Daño ambiental que genera su uso	5	4	3	2	1
Los problemas de salud (molestias en ojos, garganta, etc)					
Que es difícil conseguirla					
No hay lugar para almacenarla					
Es difícil prender y apagar el fogón					
Es difícil secarla, cuando está húmeda					
Es costosa					
Daña el sabor de los alimentos					
No calienta rápido					

15. ¿Qué incluiría de la leña en otro sistema para cocinar? (Puede seleccionar más de una)

- Precios bajos
- El sabor que le da a los alimentos
- La rapidez para cocinar
- Cantidad de calor que produce
- La forma de recolectarla
- La forma de prenderla
- La forma de cocinar

16. Si se mantienen estas características de la leña

- Bajo costo
- El sabor que le da a los alimentos
- La rapidez para cocinar
- La cantidad de calor que produce
- La forma de recolectarla, prenderla y cocinar

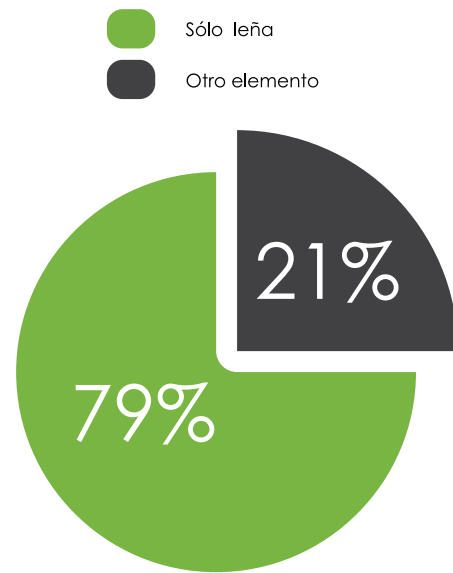
¿Cambiaría la leña? Sí ___ No ___

17. Si respondió no, explique brevemente ¿por qué no lo haría? _____

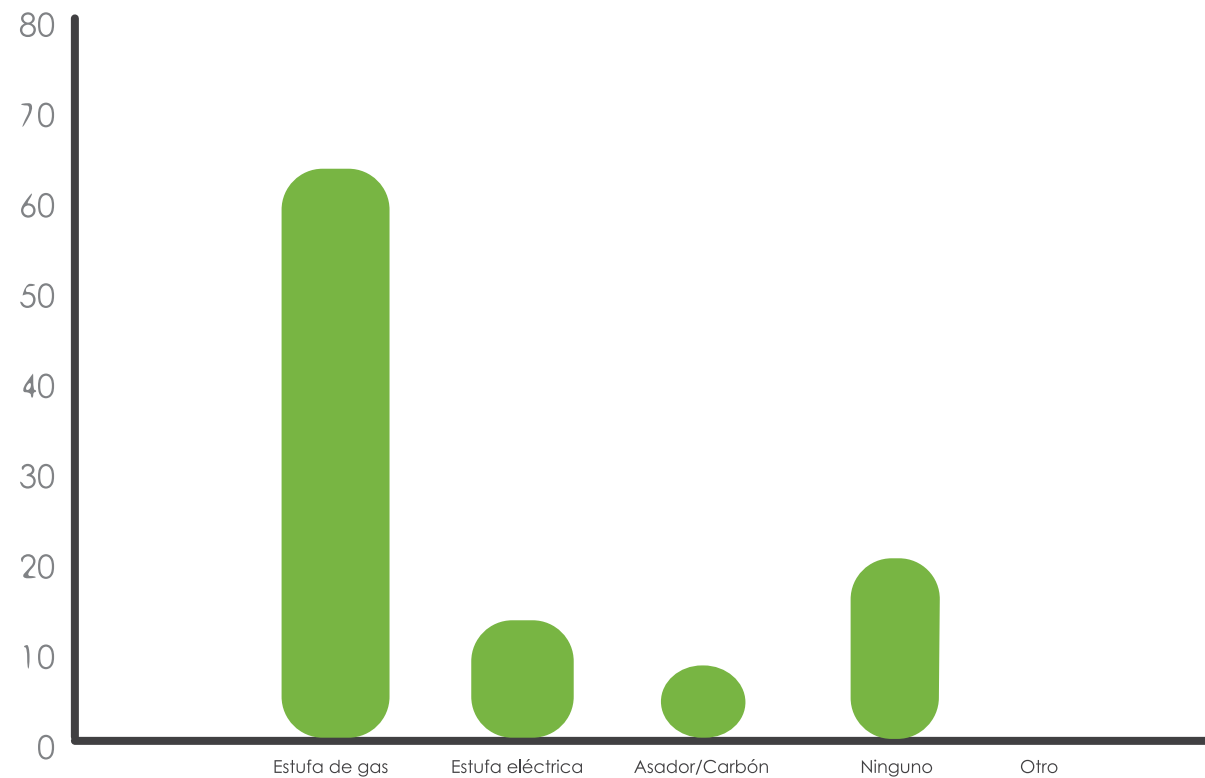
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN
SUS RESPUESTAS SON IMPORTANTES PARA NOSOTRAS

3. RESULTADOS GRÁFICOS DE LAS ENCUESTAS

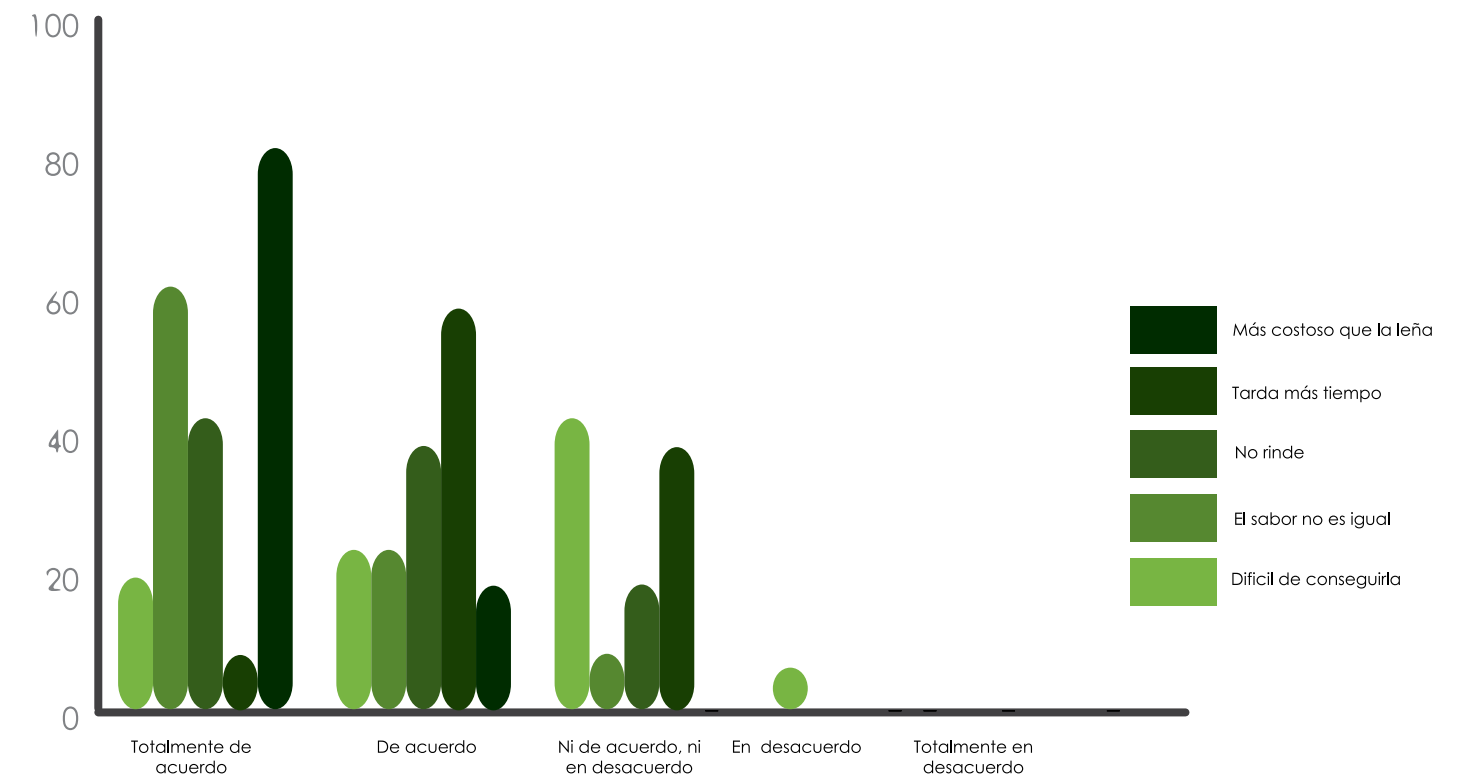
Gráfica 14. Leña vs. Otros elementos de cocción



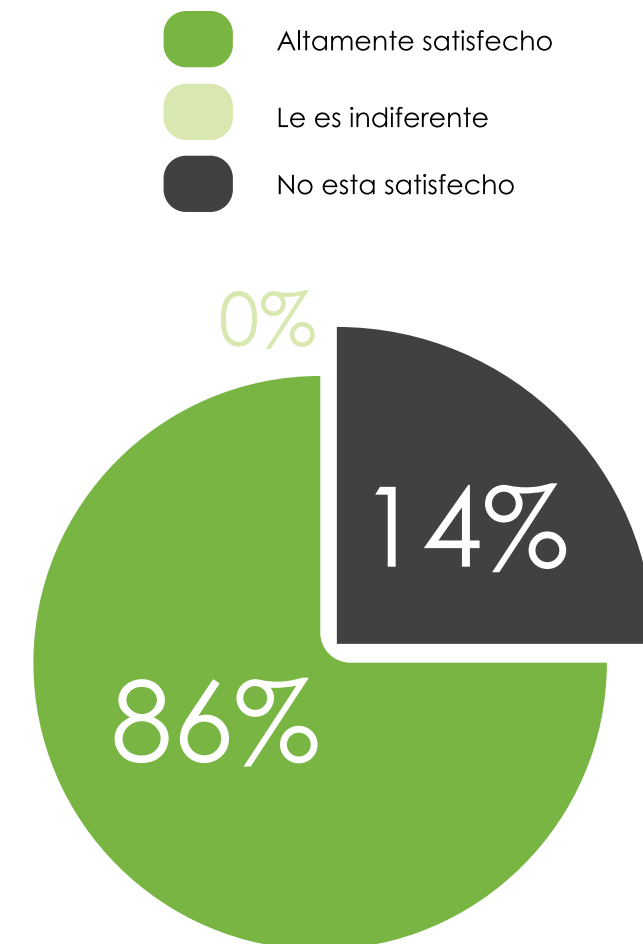
Gráfica 15. Utilización de otros elementos de cocción



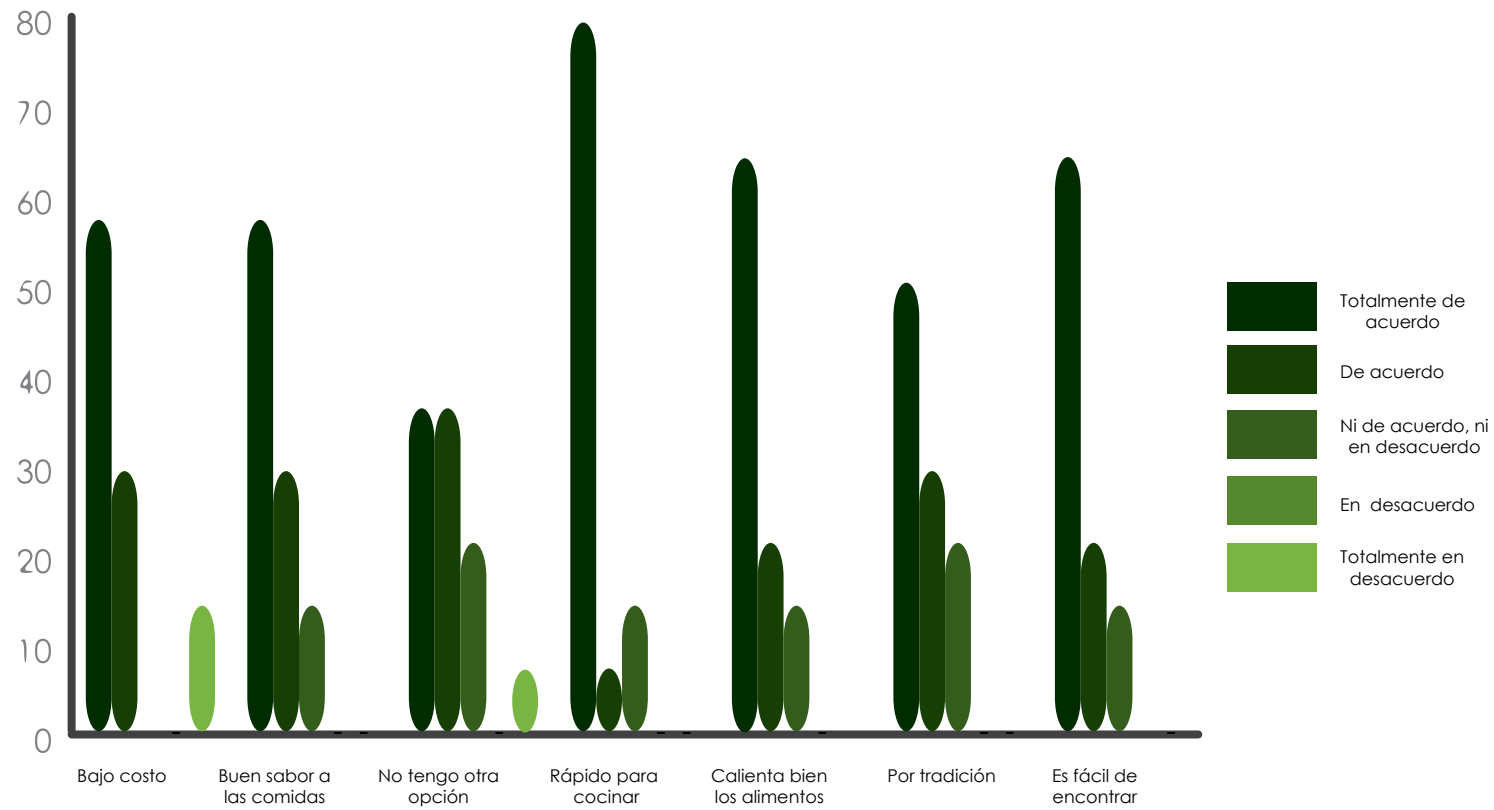
Gráfica 16. Molestias de los otros elementos de cocción



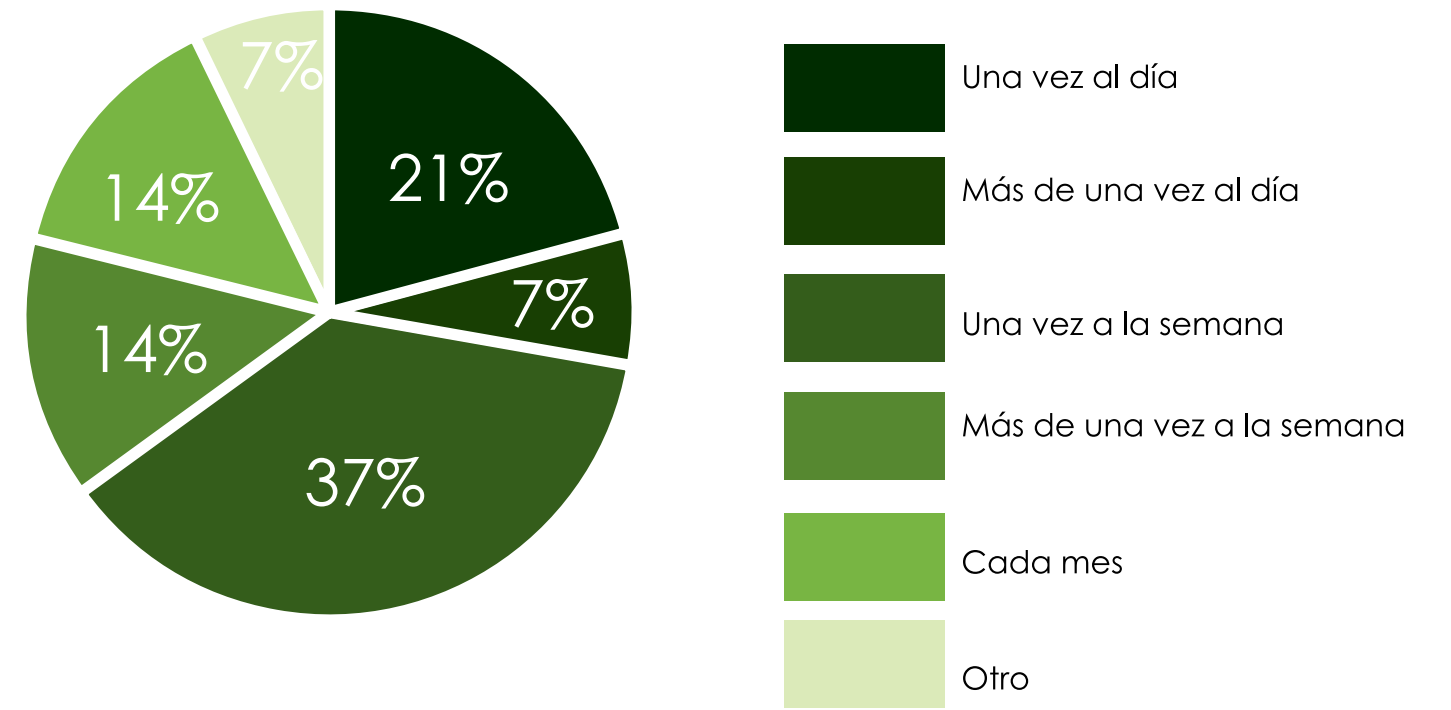
Gráfica 17. Satisfacción que genera el uso de la leña



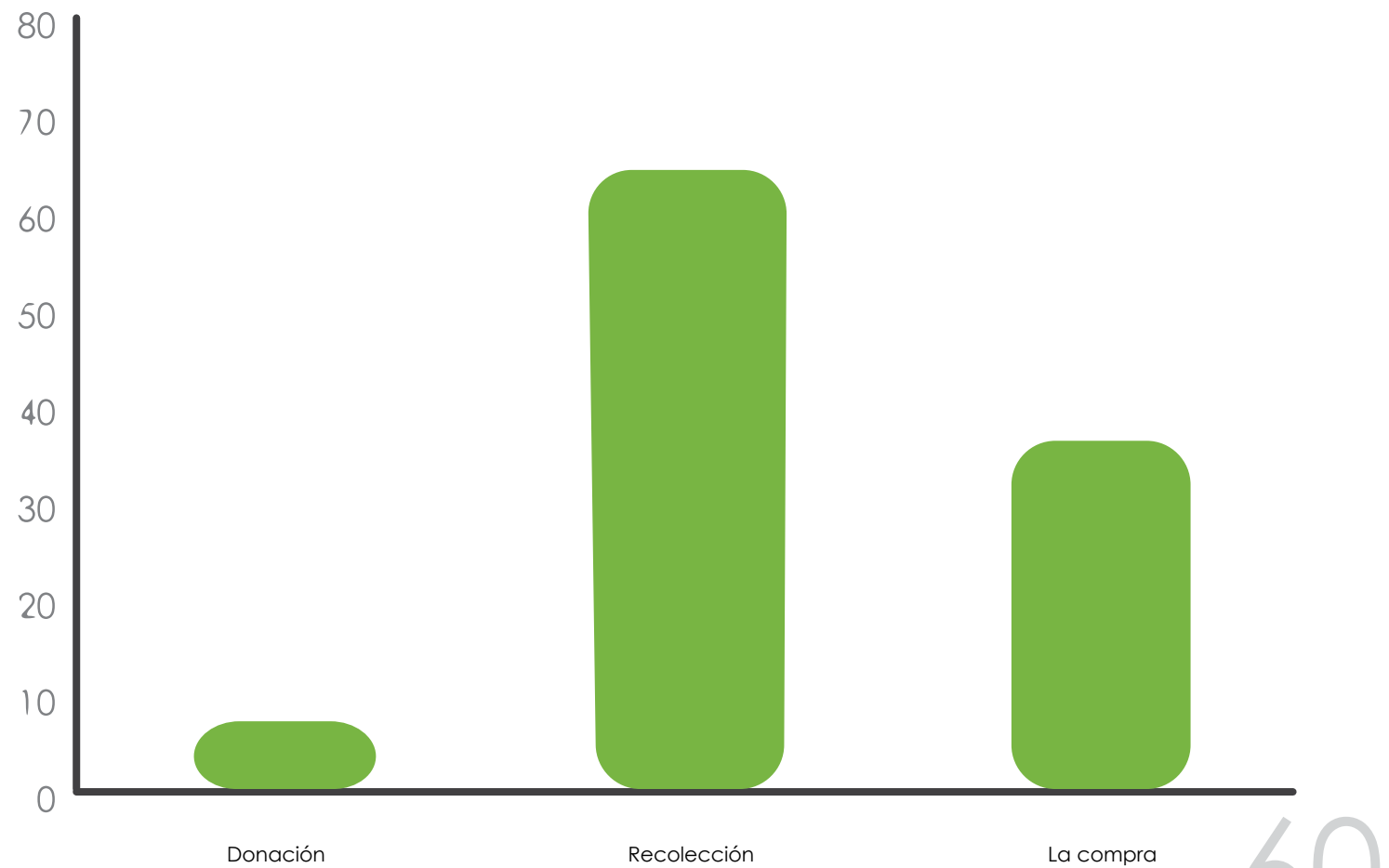
Gráfica 18. Por qué utiliza la leña



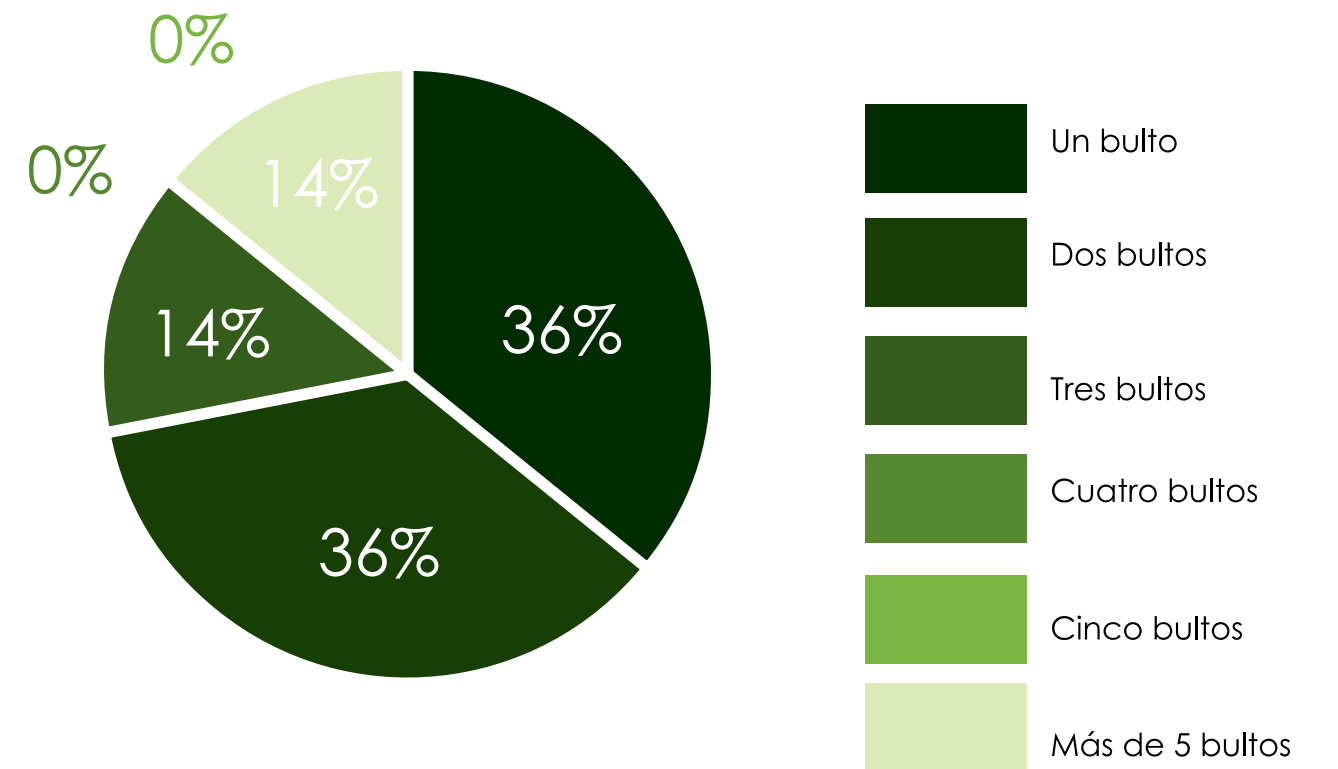
Gráfica 20. Frecuencia de la obtención de la leña



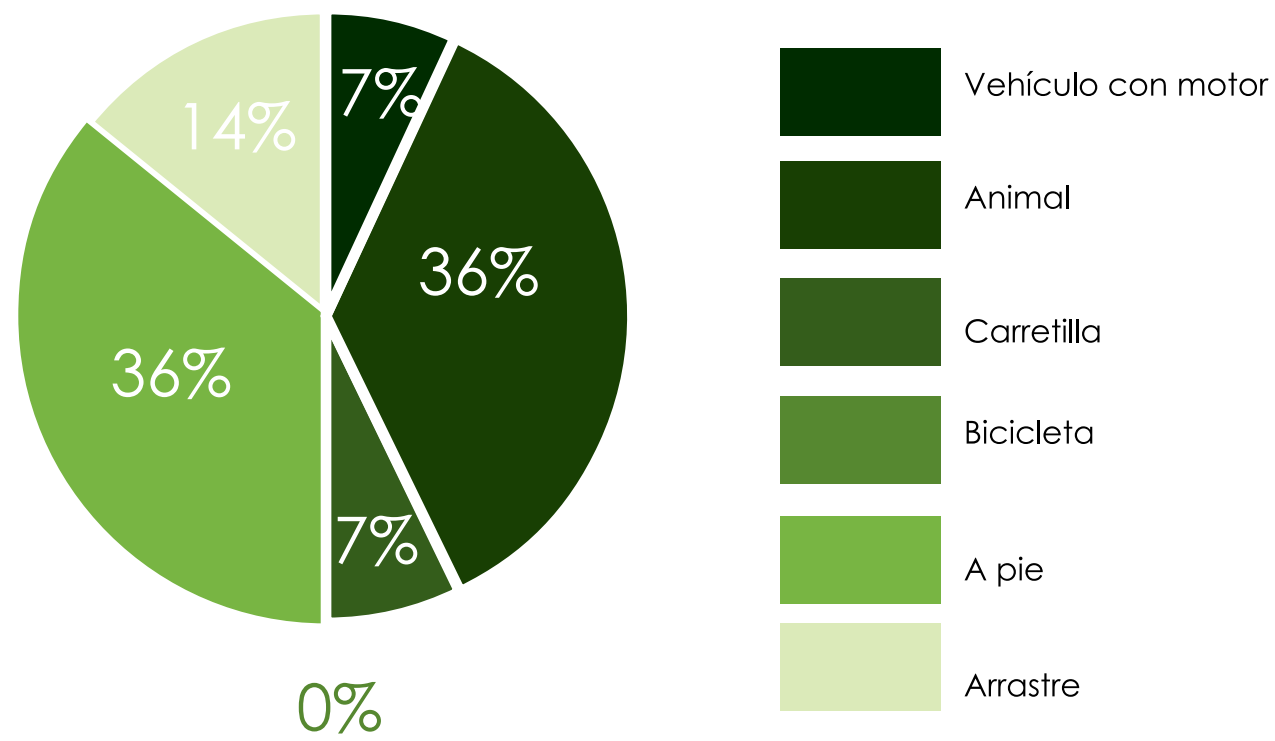
Gráfica 19. Cómo consigue la leña



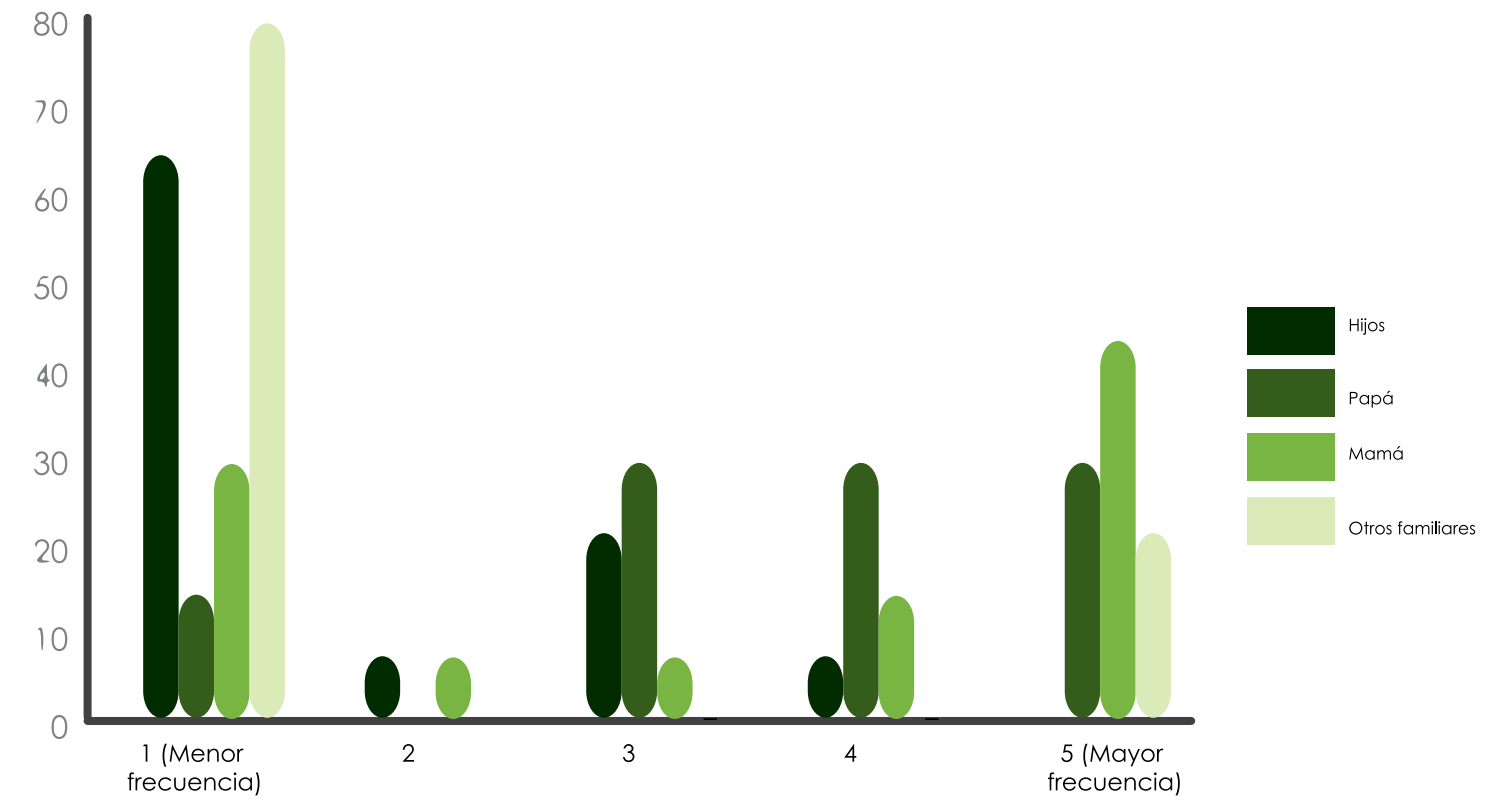
Gráfica 21. Cantidad de leña obtenida



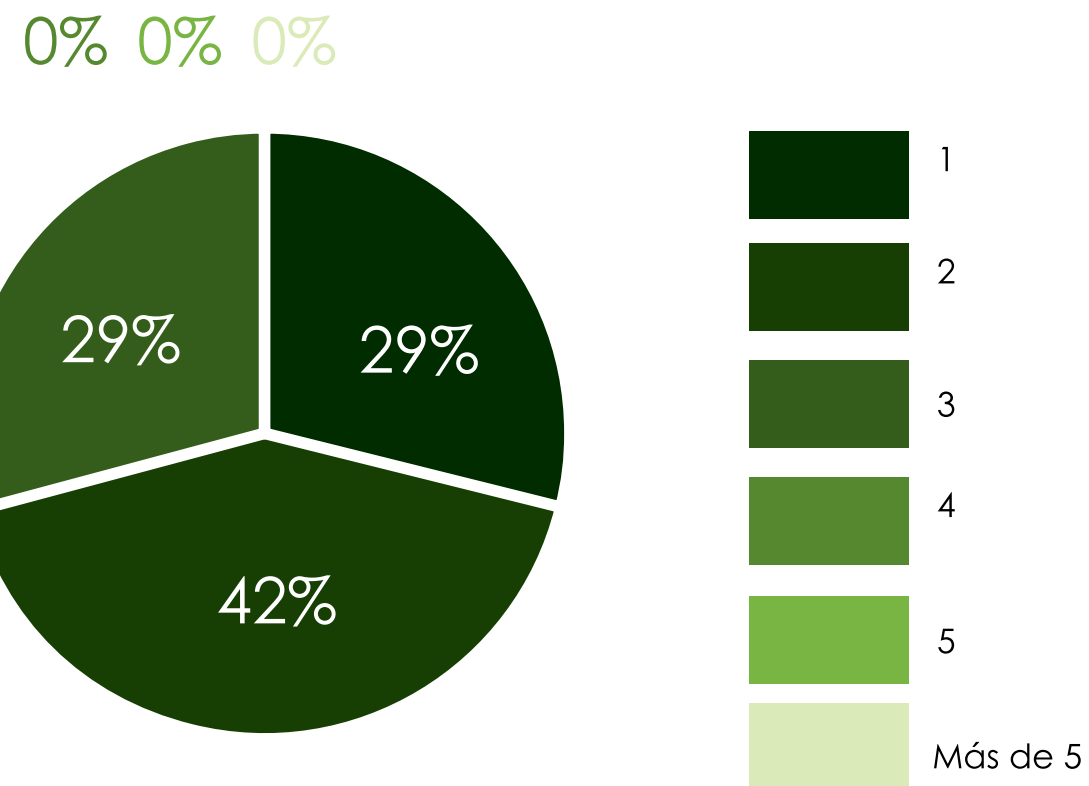
Gráfica 22. Medio de transporte utilizado para la obtención de la leña



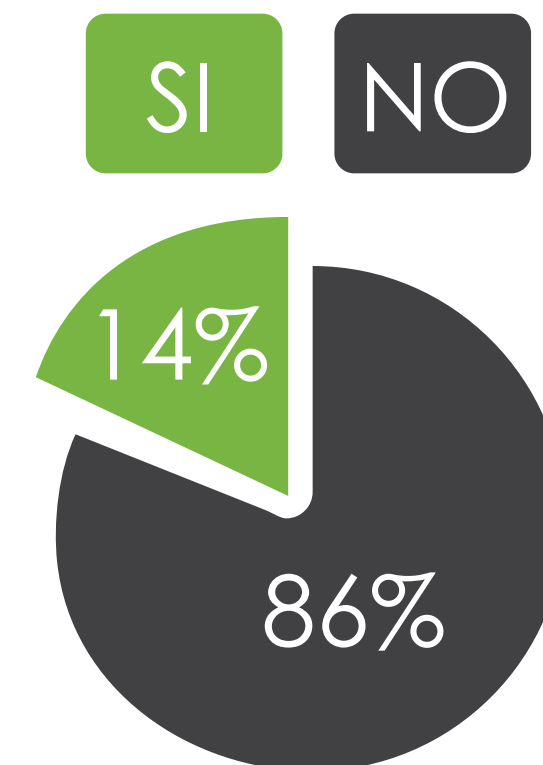
Gráfica 24. Frecuencia de recolección de leña por personas



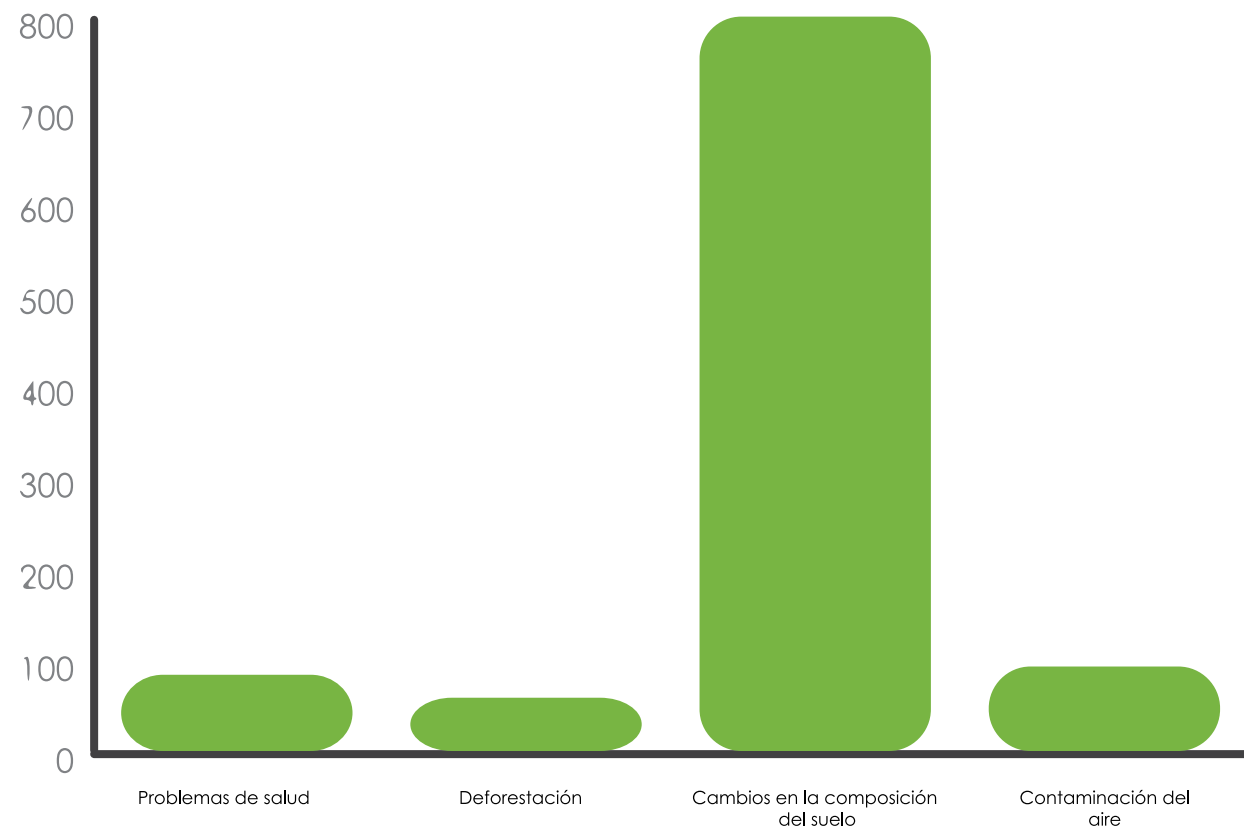
Gráfica 23. Número de personas que recolectan la leña



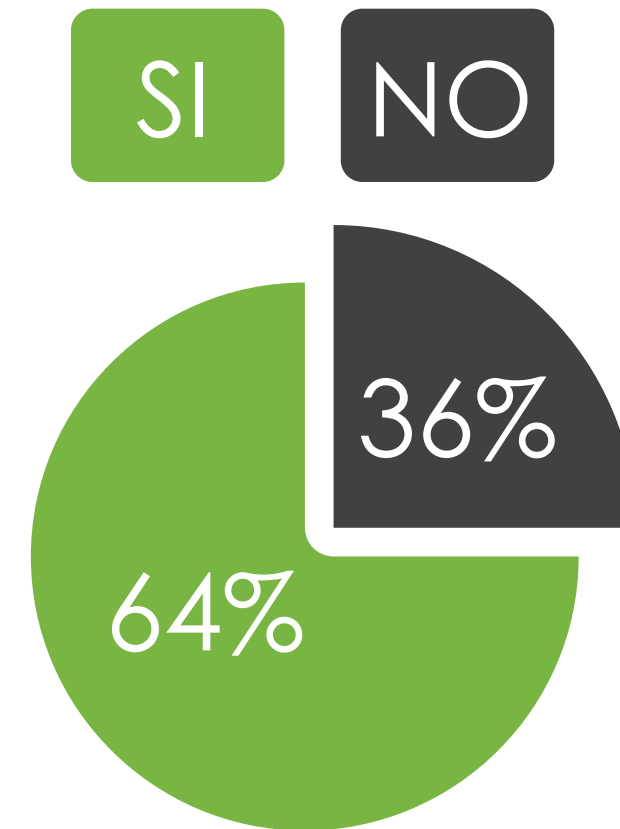
Gráfica 25. Conocimiento de los factores negativos del uso de la leña



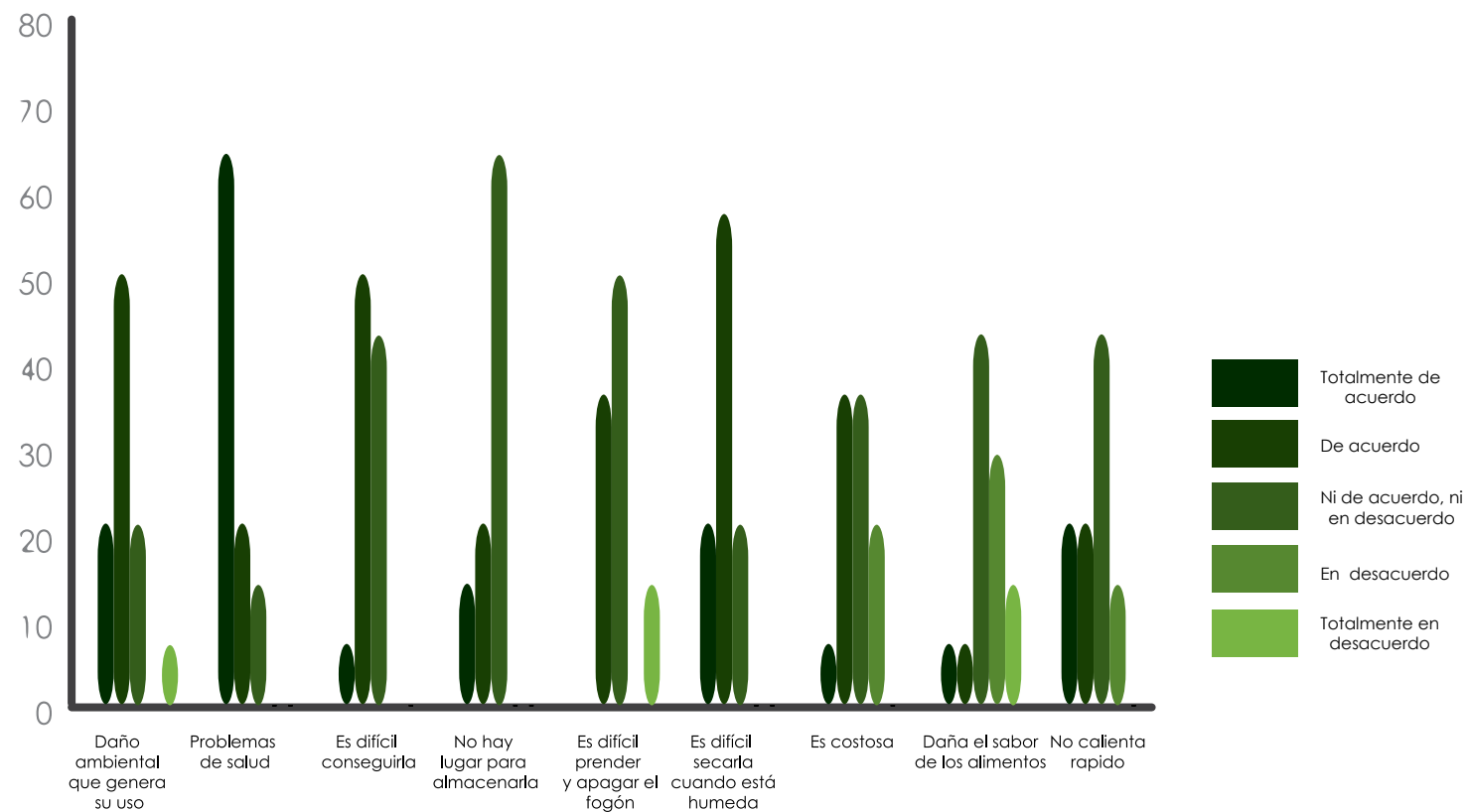
Gráfica 26. Cuáles conoce



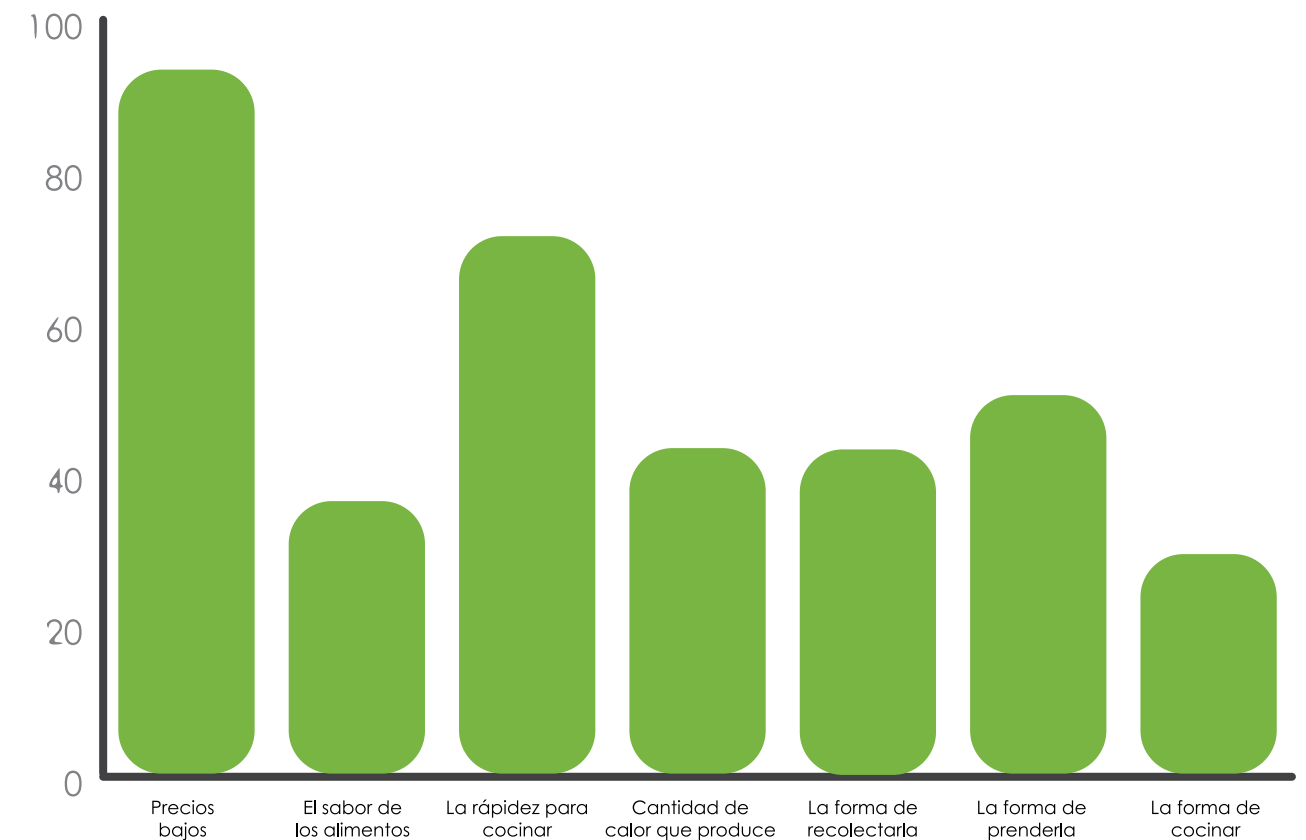
Gráfica 28. Cambiaría la leña



Gráfica 27. Qué elementos le molestan de la leña

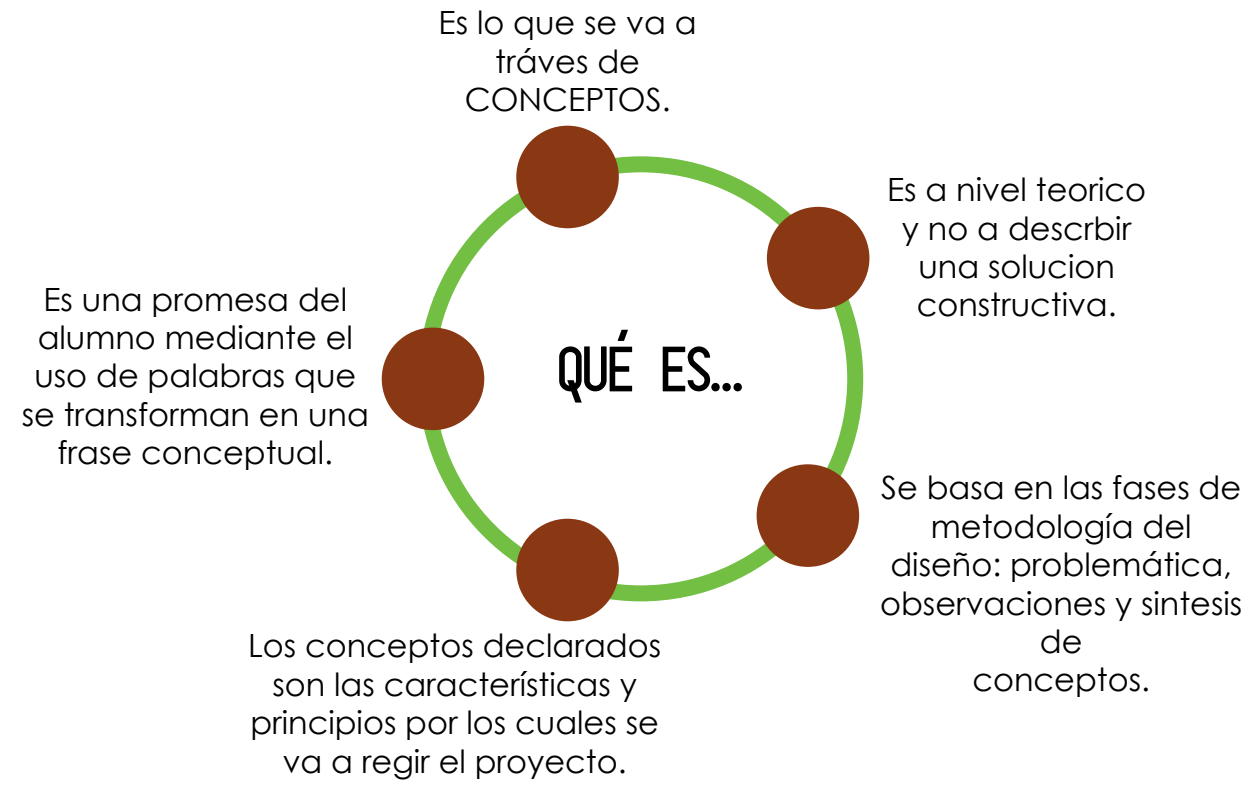


Gráfica 29. Qué elementos incluiría de la leña en otro sistema para cocinar



4. PROPUESTA CONCEPTUAL DE DISEÑO (REBOLLEDO ARELLANO)

Gráfica 30. Propuesta Conceptual



5. AMBIENTE DE USO

Imagen 13 Cocinas típica y tradicional del Municipio De Argelia Norte Del Valle (LONDOÑO RAMIREZ, 2011)



Imagen 14 Bocadillos de guayaba en vereda La Sierra Municipio de Vegachí Antioquia (HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ, 2011)



Imagen 15 Entrevista Don Marío: Registro Fotográfico





6. TEORÍA DEL COLOR (ROMÁN, 2008)

Rojo:

Energía, fuerza, pasión, erótico, coraje, alegría, elemento de fuego, logros, acciones rápidas, lujuria, deseo, sangre, vitalidad, fuerza motriz, riesgo, fama, amor, supervivencia, guerra, revolución, peligro, agresión, poder, determinación, intensidad emocional, sexo, provocación, dinamismo, estimulación, valor, valentía, fuerza, liderazgo, drama, excitación, rapidez, calor, violencia, atención, generosidad, romance.

El rojo estimula el metabolismo, incrementa el índice de respiración, transpiración y apetito además aumenta la presión sanguínea. El rojo es un color fuertemente masculino.

Diseñando con el rojo

El rojo tiende a promover imágenes y texto, haciendo que los objetos se vean grandes y más cercanos, sin embargo un poco menos que los objetos de color amarillo. El rojo fuerte se puede evitar si se usa encima de grandes áreas y es útil como un color para íconos. Anima a la gente a actuar rápido, estimula a comprar o presionar sobre un botón. Como estimulante del apetito, es útil para promover productos asociados con la energía como bebidas, coches, deportes y juegos.

El rojo y el verde, hacen buen equipo juntos pero no demasiado. Mezclando el azul fuerte con el rojo fuerte no es recomendable. Su combinación resulta cansada para el ojo.

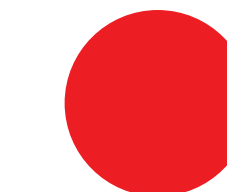
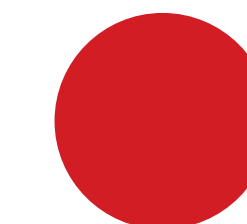
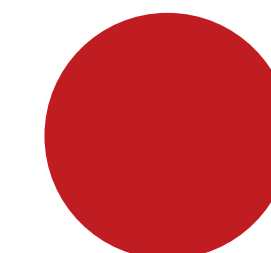
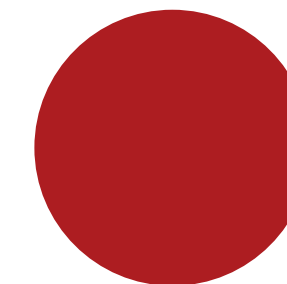
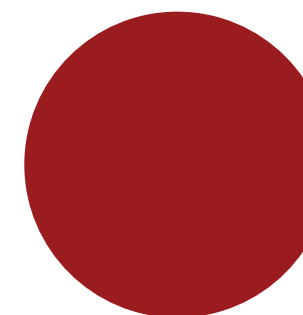


Imagen 17 Vivienda en el Canelo Municipio de Popayán

Naranja:

Calor, energía, balance, entusiasmo, vibración, vitalidad, éxito, ambición, logros, justicia, cuestiones legales, acción, el sol, movimiento, amistad, invitación, intensidad, alegría, fuerza, resistencia, firmeza, resolución, trópico, movimiento rápido, riqueza de la mente, conocimiento, caridad, cosas que crecen, fascinación, felicidad, comienzos, calor, creatividad, otoño, determinación, atracción, valoración, tierra, estimulante mental y del apetito, fuerza social, salud, atractivo, desinhibido, independencia, amabilidad, constructivo, seguridad propia, juventud.

Diseñando con el naranja

En los restaurantes, el naranja es un estimulante del apetito, la decoración naranja refuerza las ventas. Menos pasional que el rojo, el color naranja provee el aumento de oxígeno al cerebro estimulando la actividad mental. Popular entre los jóvenes.

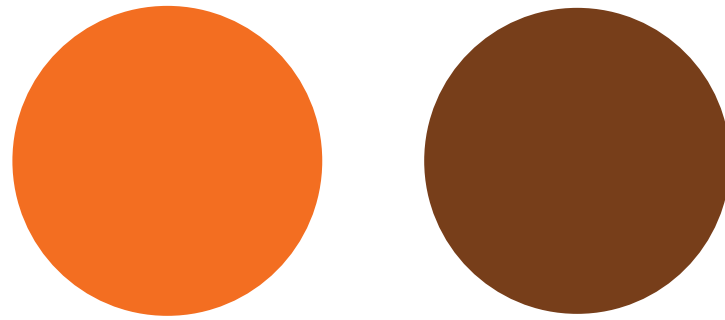
Los fondos naranjas ayudan a resaltar las imágenes, pero evita el sobre uso. Útil para enfatizar elementos clave, promueve alimentos y juguetes.

Naranja oscuro: otoño, engaño, desconfianza.

Rojo naranja: Deseo, sexualidad, placer, dominación, agresión, sed de acción.

Naranja brillante: Salud, ácidos cítricos.

Naranja pálido: Albaricoque, durazno y el melón son sofisticados.



Café:

Amistades, tierra, pensamientos materialistas, chimenea, hogar, afueras, económico, fiable, credibilidad, confort, duración, estabilidad, simplicidad, longevidad, íntimo, tranquilidad, masculino, abrigar, sensualidad, productividad, pasividad, fertilidad, generosidad, sucio, substancioso, práctico.

Diseñando con el café

El Café es una buena ayuda para realzar pero sin texturas. Bueno para promocionar comida y productos para el trabajo y diversión.

Rojo-café: Cosecha, otoño.

Beiges y bronceados: El yang, sofisticación, pulcritud, destreza, oculta emociones.

Cobre: Pasión, logros monetarios, crecimiento profesional, productividad en los negocios, movimientos de la carrera.

Amarillo:

Sol, inteligencia, luz, aprendizaje rápido, memoria, imaginación lógica, energía social, cooperación, organización, brillo, alegría, felicidad, intelecto, energía, optimismo, pureza, entusiasmo, calor, cordialidad, honor, lealtad, fuerza mental, claridad, percepción, entendimiento, sabiduría, deshonestidad, traición, celos, codicia, engaño, debilidad, precaución, seguidores, curiosidad, cobardía, afabilidad, confianza, humor, sueños, creatividad, acción, idealismo, verano, incertidumbre, inquietud.

Diseñando con el amarillo:

El amarillo estimula la actividad mental, genera energía muscular y atrae la atención, es el color más visible para el ojo humano. Los objetos amarillos se mueven hacia el frente. Los estudiantes que estudian en cuartos amarillos obtienen mejores resultados en sus exámenes. El amarillo fuerte se puede usar para promover la comida especialmente en combinación con otra fruta y vegetales a tono. En productos de entretenimiento y para niños es mejor usarlo en tono fuerte. Con su uso exagerado, el amarillo puede perturbar y causar ansiedad. Los bebés lloran más en habitaciones pintadas de amarillo. El amarillo contra el negro denota apuro o precaución, como las abejas.

El amarillo no es un color práctico cuando se quiere vender un producto costoso a los hombres, ellos lo perciben como poco confiable o infantil.

Evita el amarillo si lo que quieres es provocar seguridad y estabilidad. Hay que tener cuidado con diseñar en sombras en amarillo por que pueden perder su tibieza y verse un diseño sucio.

Amarillo mate: Precaución, decadencia, enfermedad, celos.

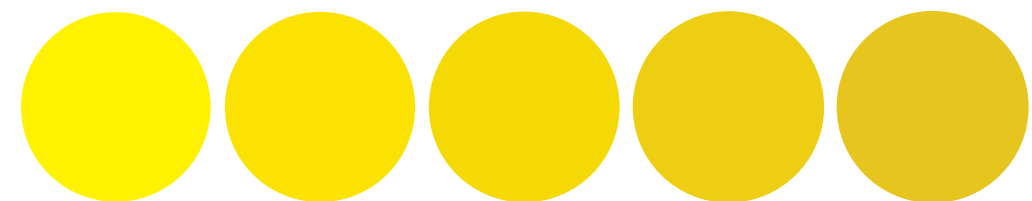
Amarillo fuerte: Intelecto, frescura y alegría.

Marfil/color crema: Quietud, placer, calma, subestimada elegancia, suavidad, pureza, riqueza, signo de más riqueza y tibieza que el blanco.

Oro:

Riqueza, seguridad, poder masculino, felicidad, prestigio, sabiduría, propósito, amor espiritual, sobrecogimiento, conquistas del corazón, deseo de poder, poderes místicos, logro, concentración.

El oro y el azul marino (credibilidad) son la mejor combinación para venderles algo a los hombres y la segunda mejor opción para las mujeres.



Verde:

Madre tierra, salud física, éxito monetario, abundancia, fertilidad, crecimiento, esperanza, logros personales, resurrección, renovación, juventud, estabilidad, duración, frescura, naturaleza, ambiente, tranquilidad, quietud, inmortalidad, salud, buena suerte, inexperiencia, vigor, armonía, responsabilidad, generosidad, seguridad, envidia, calma, concentración, infortunio, compasión, moderación, abrigo, diplomacia, contemplación, regocijo, amor, balance, autocontrol, compartir, dependencia, amistad.

El verde baja la presión, relaja el sistema nervioso, calma y tranquiliza la mente, estimula la creatividad y es un supresor del apetito. El verde es fácil de percibir para el ojo. Las imágenes con fondos verdes hacen alusión a lo lejano. El verde es popular entre la mayoría de las culturas.

Usual en el marketing de lo orgánico, saludable y los productos naturales.

Verde oscuro: Dinero, ambición, gula, celos, pesadez, prestigio, promueve la concentración.

Amarillo-verde/verde lima: Enfermedad, cobardía, discordia, náusea, no se debe usar este color para promover productos de comida porque es un supresor del apetito.

Verde oliva: Paz.

Violeta:

Influencia, habilidad psíquica, garantía, dignidad, altas aspiraciones, realeza, espiritualidad, nobleza, ceremonioso, misterio, transformación. Sabiduría, iluminación, sofisticación, crueldad, arrogancia, intuición, sueños, inconsciente, invisible, telepatía, empatía, imaginación, conexión espiritual, extravagancia, independencia, magia, creatividad, energía, auto-confidencia, ego, ambición, fama, lujo, riqueza, sensualidad, elegancia, contemplación, meditación, majestuosidad, arrogancia, presunción.

Diseñando con el violeta

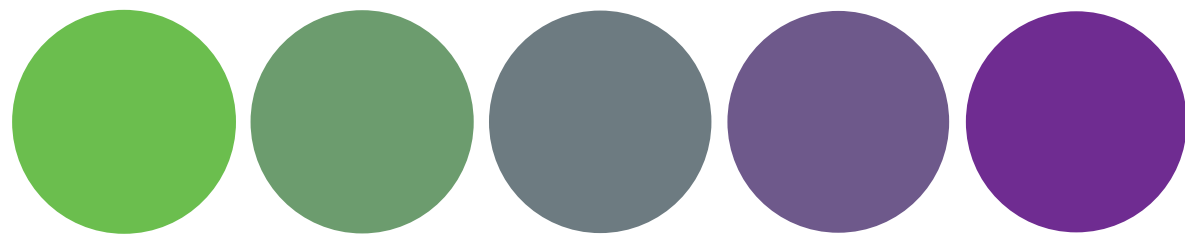
Casi el 75% de los jóvenes prefieren el violeta sobre otros colores, haciéndolo efectivo para promocionar productos para niños y adolescentes. El color violeta claro es ideal para productos femeninos. A excesiva exposición al violeta puede causar que la gente se vuelva hosca, retraída y enfermiza. El violeta es un color bipolar, la gente igual lo ama o lo odia.

Lavanda: El yang, indecisión sexual, maleabilidad, romance, nostalgia, feminidad.

Violeta oscuro: Melancolía, tristeza, frustración, realeza, riqueza.

Malva: Yang, conciencia mundial.

Azul-violeta: Místico.



Blanco:

Espiritualidad, paz, pureza, virginidad, reverencia, simplicidad, limpieza, humildad, precisión, inocencia, juventud, nacimiento, invierno, nieve, esterilidad, frío, claridad, perfección, luz, caridad, innovaciones, unión, auto sacrificio, santidad, feminidad divina, castidad.

Las habitaciones pintadas de blanco pueden ser incómodas creando una atmósfera austera.

Diseñando con el blanco

El blanco es un excelente color para los fondos porque abriga los demás colores. El blanco es percibido por el ojo como un color brillante. Puede indicar simplicidad y es bueno para promover los productos de alta tecnología así como de seguridad, limpieza y productos médicos.



Plata:

Glamoroso, distinguido, de alta tecnología, industrial, agraciado, telepático, clarividente, intuición, sueños, energías astrales, poder femenino, comunicación, pulcritud, modernidad.

Diseñando con el color plata

Para crear un look de alta tecnología, usa el plata con otros colores. El plata trabaja bien combinándolo con oro y blanco para promover control y poder.

El color plata es una fuerte atracción para el ojo y es asociado con una vida vigorizante.

Negro:

Protección, vinculante, cambiante, poder, sexualidad, sofisticación, formalidad, elegancia, clase, sabiduría, misterio, miedo, maldad, anonimato, infelicidad, profundidad, estilo, tristeza, remordimiento, coraje, espacio, alta calidad, reserva, dignidad, dramático, autoridad, prestigio, fuerza, clásico, abrumador.

Diseñando con el negro

El negro es un excelente color para ser el blanco y llamar la atención así como dar un toque sofisticado y joven añadiendo un poco de misterio. Sobre un área grande el negro es depresivo. Los fondos negros pueden aumentar la perspectiva y la profundidad, disminuyen la fiabilidad del texto. Usado comúnmente para el arte y la fotografía para ayudar a los otros colores a vibrar.

7. MEDIDAS GENERALES DE OLLAS (IMUSA) (ABESTKITCHEN)

Tabla 6. Medidas de las ollas



Cacerolas

Diametro: 12 cm a 16 cm



Caldero Cocotte

Diametro: 20 cm a 30 cm

Volumen: 1.9 Lt a 6.4 Lt



Chocolatera

Diametro: 10 cm a 14 cm

Volumen: 1.3 Lt a 3 Lt



Ollas

Diametro: 24.11 cm a 52.4 cm

Volumen: 7.8 Lt a 94.6 Lt



Ollas a presión

Volumen: 2 Lt a 10 Lt



Pailas

Diametro: 24 cm a 37 cm



Peroles

Diametro: 14 cm a 20 cm

Volumen: 0.9 Lt a 2.8 Lt



Planchas

Diametro: 24.5 cm a 30 cm



Sartenes

Diametro: 18 cm a 30 cm

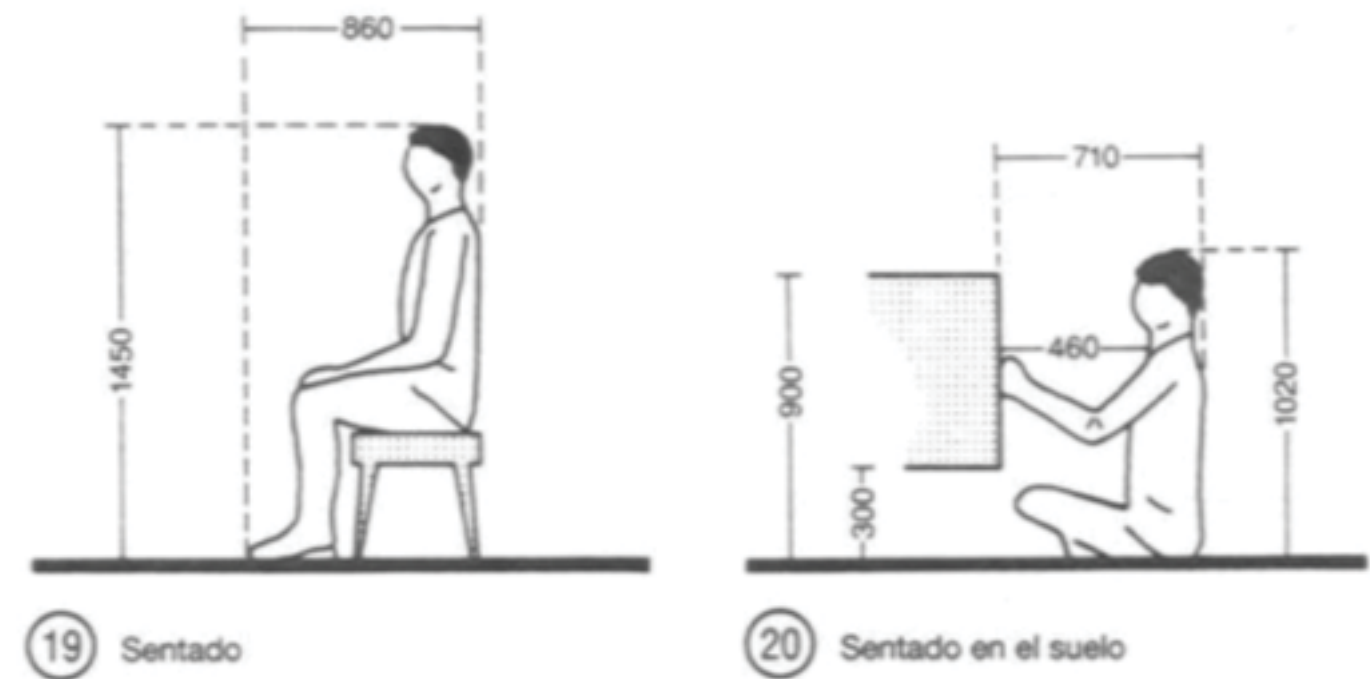
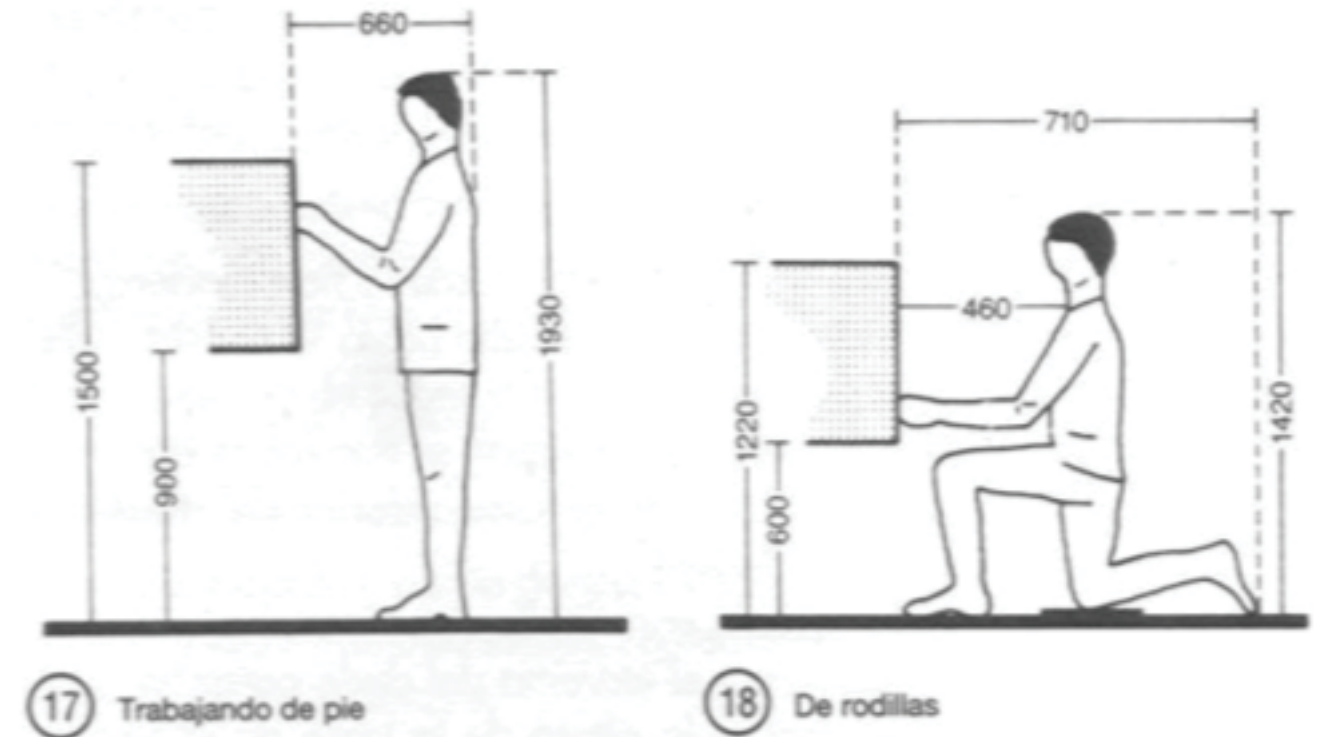
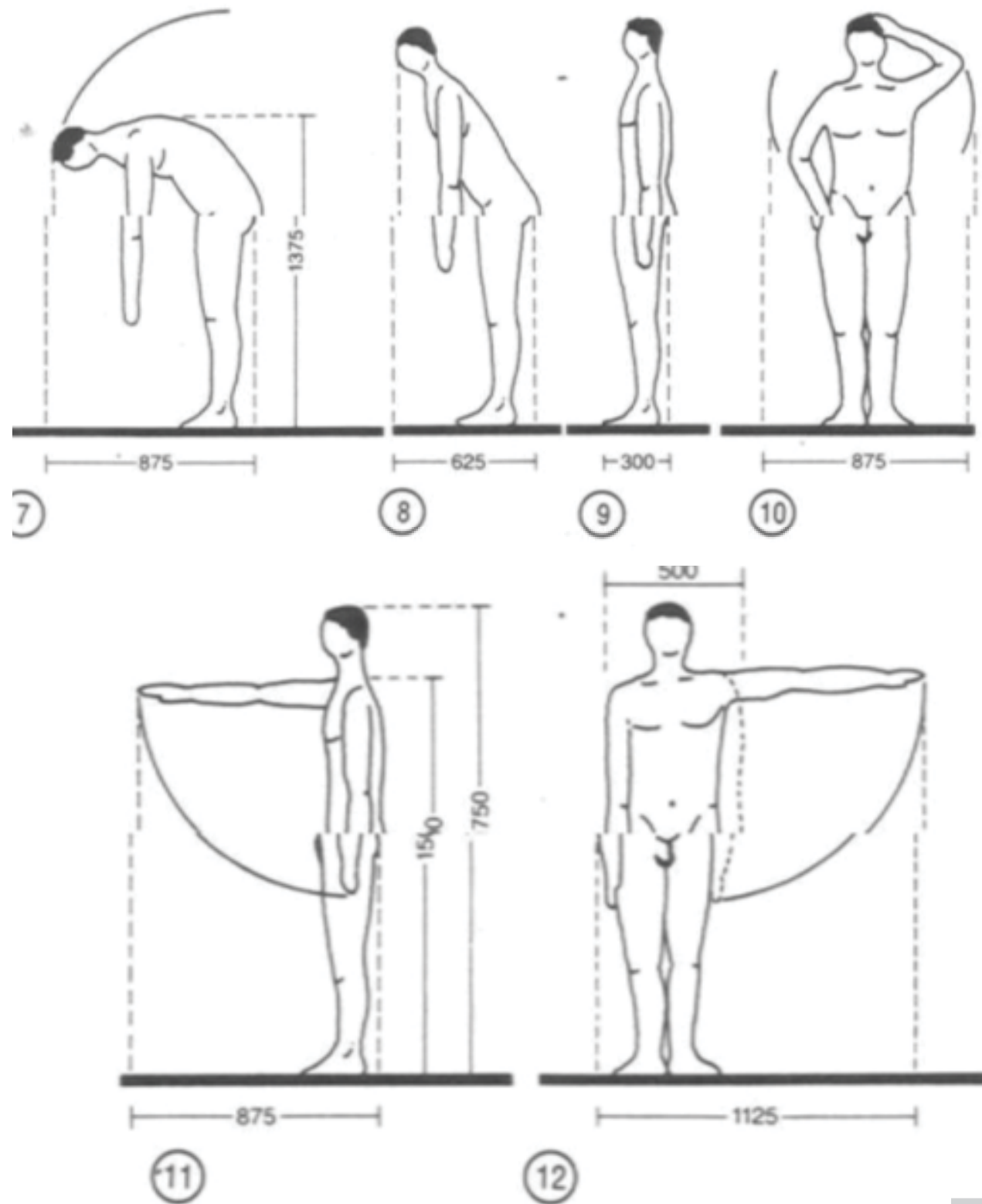


Wok

Diámetro: 25 cm a 32 cm

8. ERGONOMIA (NEUFERT, 1995)

Imagen 18. El hombre dimensiones y espacio necesario según Neufert



9. INCLUSIÓN

Como la inclusión juega un papel importante en el sistema, se buscó a través del diseño que la interacción con el elemento de cocción fuera una actividad análoga para evitar un cambio disruptivo, que según los resultados de las encuestas realizadas es uno de los tantos factores que han impedido que los usuarios

cambien la leña por otras formas de cocción.

La anterior premisa tiene soporte en el texto "Objeto, Diseño e Investigación Comunicativa" de Francesc Marce Puig, doctor en Psicología y profesor de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona:

“Si podemos hablar de un lenguaje de los objetos, quiere decir que podremos distinguir como en todo lenguaje entre un plano de la expresión y uno del contenido. El hecho de que los objetos sean recibidos y tratados por sus usuarios como lenguaje, quiere decir que sólo adquieren sentido para ellos como imagos (significantes materializados) de un mito con el que se identifican.

Equipararemos aquí el concepto de «mito» siguiendo a Barthes y a Moles, con el de «código connotativo».

El plano de la expresión de un mito constituye una retórica (conjunto de connotadores), y su plano del contenido, una ideología (un sistema de unidades culturales representativo de cierta segmentación del mundo) (Barthes, R. 1976; Moles, A. 1975).

Podemos ver las funciones como potencialidades (cualidades) del objeto. Pero también podemos verlas desde el punto de vista del sujeto, como el resultado de las respuestas cognitivas y/o conductuales que la forma-objeto le permite llevar a término. En definitiva, tras uno u otro punto de vista, se esconde el plano del contenido del mito (la ideología) a través del cual la cultura da sentido al objeto; como también las exigencias rituales que vinculan los significados transmitidos por el objeto y que sirven a la viabilizarían del mito en cuestión

(PUIG, 1989)

Por tanto, La expresión de dicho código se refiere en primer lugar a la forma del objeto y como será percibido por los demás. Sin embargo, esa forma es resultado de un proceso de adaptación para cumplir una determinada función y denotar aquella función concebida en un contexto cultural determinado.

MARCO TEÓRICO

ENERGÍAS RENOVABLES

(MARCOS MATIN, 2000)

Este libro tiene información valiosa sobre las energías renovables, su clasificación, propiedades físicas, químicas, cantidad existente, posibles usos, etc.

(AMOROCHO CORTÉS & OLIVEROS VILLAMIZAR, 2000)

En este libro los autores nos presentan unos apuntes sobre las fuentes de energía utilizadas como combustible. Es importante señalar que en sus dos últimos capítulos hacen especial énfasis en el caso de Colombia y en el aspecto legal y ambiental de los recursos energéticos.

(CARREÓN, 2008)

En este texto, el autor expone los diferentes combustibles alternativos existentes y entre ellos menciona la biomecánica, utilizando ejemplos reales y actuales, muestra la validez de la implementación del cuerpo humano como generador de energía.

(La obtención de combustible a partir de materia orgánica de desecho: la biomasa y el biogás)

El artículo explica todo el proceso de producción de combustibles renovables, en este caso un biogás, a partir de materia orgánica de desecho como son las excretas de algunos animales.

(DE LA CRUZ MATOS, 2009)

El artículo presenta algunas formas de obtener energía renovable alternativa a partir de café, cascaras de arroz y bambú, y de los desechos orgánicos porcinos.

(USI, 2007)

El artículo muestra una investigación realizada por científicos alemanes en la cual, a partir de la diferencia de temperatura del cuerpo humano y el ambiente, se puede producir energía eléctrica. Esta investigación presenta una razón de la validez de la implementación de energía del cuerpo humano para la cocción de alimentos.

(Energía producida por seres humanos)

En este artículo se muestran algunos ejemplos de la implementación de la energía producida por el cuerpo humano en estaciones y centros comerciales de algunas ciudades del mundo.

(RUBIO PEÑA, 2011)

Daño Rubio Peña es el director de ingeniería de LAVERLAM. LAVERLAM S.A. es una empresa Colombiana dedicada a la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de productos Biológicos para la Avicultura, la Ganadería y la Agricultura.

CULTURAL

(Ministerio de Cultura, República de Colombia)

Esta página permite consultar la información relacionada con temas culturales como arqueología, festividades, mitos y leyendas, danzas y personajes de cada uno de los departamentos de Colombia. Lo anterior facilita la comprensión de los aspectos más relevantes de la cultura propia de cada región de una manera rápida.

SOCIOECONÓMICO

(PERFETTI)

Este texto contiene información sobre la situación actual del contexto socio-político y educativo del sector rural colombiano. Lo relevante de este artículo está en la presentación de los problemas y fallas del sistema educativo rural; mostrándonos de esta manera una de las caracterizaciones importantes de los habitantes de dicho sector.

(BALLARA, 2006)

Este libro nos describe muchos aspectos importantes de la situación de la mujer rural en Colombia, además de algunos puntos generales de la población rural. Podemos encontrar temas socio-políticos, demográficos, de salud y educación, laborales, entre otros.

(OROZCO FARFÁN & ROJAS OTERO)

Este artículo nos presenta la concepción de la vivienda en las zonas rurales, desde su significado y la importancia de esta en varios aspectos de la vida de sus habitantes, hasta las características arquitectónicas y decoración de las mismas.

(LEIBOVICH, NIGRINIS, & RAMOS)

Este artículo presenta un análisis realizado a las características de la población rural y el mercado laboral de dicho sector basado en los resultados arrojados por el censo nacional 2005-2006.

ASPECTOS AMBIENTALES

(CAYETANO & MEYER)

La perspectiva de este artículo, se basa en las consecuencias de la combustión de la leña en los hogares rurales y en sus habitantes, especialmente en México. Además presenta las medidas que están tomando ciertas organizaciones internacionales al respecto.

INCLUSIÓN DEL SISTEMA

(MARTÍN, 2010)

Este artículo nos habla de la metodología del diseño centrado en el usuario (DCU) y la búsqueda de la accesibilidad universal para mejorar las experiencias de uso de nuestros productos, brindándole al consumidor un mayor control. Lo anterior se realiza basándose en el continuo movimiento del entorno (nuevas necesidades y mutaciones de las existentes), permitiendo la co-adaptación de los productos con los usuarios.

DISEÑO DEL SISTEMA

(Mind Tools)

Esta página presenta unas técnicas claras con sus respectivas herramientas para conducir un análisis de problemas, por medio de un camino estructural y metodológico. Algunas de las herramientas son: diagramas de causa y efecto, diagramas de flujo, análisis de riesgo, entre otros.

(GARCÍA, 2010)

Es un anexo que contiene información sobre herramientas de diseño en el desarrollo de un sistema, incluye estrategias para el diseño sostenible, adaptable y manufacturable.

PLAN DE EMPRESA

(PCIA)

Los miembros de esta alianza enfocan su proyecto piloto en el financiamiento de proyectos en Asia, África y América Latina con el propósito de identificar y demostrar métodos eficaces que aumenten el uso de prácticas limpias, viables, económicas y eficaces y seguras de cocina y calefacción en el hogar que permitan reducir la exposición al aire contaminado en interiores.

(COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO, 2000)

En esta ley, el gobierno ofrece acompañamiento, ayudas para el financiamiento, y asegura un ambiente de aceptación en el mercado de bienes y servicios. Todo esto, gracias a un trabajo en equipo de varios entes políticos, sociales y económicos, como ministros, departamentos, alcaldías, organizaciones de crédito como el Icetex, entre otros.

FUENTES DE CONSULTA

(s.f.).

(BUN-CA), U. N. (2002). CEDECAP. Recuperado el 10 de Febrero de 2011, de Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías Apropriadas.: http://www.cedecap.org.pe/uploads/biblioteca/manual_sobre_biomasa.pdf

Biodigestores y otras soluciones energeticas. (6 de Noviembre de 2007). Recuperado el 28 de Febrero de 2011, de http://3.bp.blogspot.com/_x8PkhfKrBgg/TA7eq7pJyXI/AAAAAAAAAA8/wk3Y7r57B3g/s1600/4_BiodigestorCompacto800x600.jpg

CEDECAP. (2007). Recuperado el 19 de Marzo de 2011, de Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías Apropriadas.: http://www.cedecap.org.pe/uploads/biblioteca/8bib_arch.pdf

La Flecha. (12 de Marzo de 2008). Recuperado el 29 de Diciembre de 2010, de Tu diario de ciencia y tecnología: <http://www.laflecha.net/canales/ciencia/noticias/ollas-solares-para-ahorrar-energia>

ABESTKITCHEN. (s.f.). Recuperado el 15 de Marzo de 2011, de Restaurant Equipmet & Supplies: <http://www.akitchen.com/store/pots.html>

AMOROCHO CORTÉS, E., & OLIVEROS VILLAMIZAR, G. (2000). Apuntes sobre energía y recursos energéticos. Bucaramanga: Editorial UNAB.

BALLARA, M. (2006). FAO. Recuperado el 13 de Febrero de 2011, de Organización de las Naciones Unidad para la agricultura y la alimentación: <http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/mujer/docs/colombia/>

Caloto. (s.f.). Caloto. Recuperado el 28 de Enero de 2011, de Sitio oficial de Caloto en Cauca, Colombia: <http://www.caloto-cauca.gov.co/index.shtml>

CARREÓN, A. (31 de Enero de 2008). Eco la Mancha. Recuperado el 22 de Enero de 2011, de http://www.ecolamancha.org/index.php?option=com_content&view=article&id=285:mas-sobre-combustibles-alternativos&catid=32:biocombustibles&Itemid=61

CAYETANO, H., & MEYER, L. (s.f.). Solar Household Energy, Ing. Recuperado el 4 de Enero de 2011, de Solar Cooking for Human Development and Environmental Relief: <http://www.she-inc.org/docs/23.pdf>

CIPAV. (s.f.). Recuperado el 19 de Febrero de 2011, de Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria: http://www.cipav.org.co/quienessomos/quienes_somos.html

COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. (10 de Julio de 2000). Política del Gobierno Nacional para el Apoyo a las MIPYMES. Ley No. 590.

CORNELLA SOLANS, A. (2011). Curso de creatividad e innovación empresarial. En LA HIBRIDACION Una fórmula de éxito para innovar (Innovant Publishing ed.).

CVC. (s.f.). Recuperado el 19 de Febrero de 2011, de Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca: <http://www.cvc.gov.co/vsm38cvc/>

DANE. (3 de Abril de 2011). DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado el 3 de Abril de 2011, de Reloj de población: http://www.dane.gov.co/reloj/reloj_animado.php

DE LA CRUZ MATOS, S. (5 de Julio de 2009). Eco Portal Dominicano. Recuperado el 22 de Enero de 2011, de Lo virtual cuidando del mundo real: http://www.ecoportaldominicano.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2030:utilizan-desechos-para-producir-energia-limpia&catid=78:proyectos-ecologicos&Itemid=99

DE MONTALEMBERT, M., & CLEMENT, J. (s.f.). FAO. Recuperado el 4 de Enero de 2011, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: <http://www.fao.org/docrep/x5329s/x5329s04.htm#3.4>

DIAZ, L. (10 de Diciembre de 2007). Bioenergylists. Recuperado el 27 de Diciembre de 2010, de Improved Biomass Cooking Stoves: <http://www.bioenergylists.org/es/eldiariochihuahua>

FIGUEROA, P., CRUZ, G., VILLALVAZO, V. M., & GERRITSEN, P. R. (s.f.). La Gaceta. Recuperado el 29 de Diciembre de 2010, de <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/335/335-20.pdf>

GARCÍA, H. (2010). Anexos TYP 7. Cali, Valle del Cauca, Colombia.

GONZÁLES, F. (s.f.). Universidad Nacional de Colombia, sede de Bogotá. Recuperado el 27 de Marzo de 2011, de Ingeniería de sistemas e industrial: <http://dis.unal.edu.co/~fgonza/courses/2006-II/seminario-I/estadoArte.pdf>

GRANADOS, B. E., & GONZÁLES, F. (Julio de 2006). FAO. Recuperado el 6 de Febrero de 2011, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: <http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/mujer/docs/colombia/>

HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ, R. (30 de Marzo de 2011). PRODARNET 2.0. Recuperado el 31 de Marzo de 2011, de Red sobre agronegocios rurales: Agroindustria + Agroturismo + Alimentos: <http://www.prodarnet.org/photo/el-turismo-rural-zona-norte/prev?context=latest>

IMUSA. (s.f.). Recuperado el 15 de Marzo de 2011, de <http://imusa.com.co/catalogo/hogar/cocina/3?subespacio=Estufa>

LEBOVICH, J., NIGRINIS, M., & RAMOS, M. (s.f.). Banco de la República. Recuperado el 5 de Febrero de 2011, de Colombia: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra408.pdf>

LONDOÑO RAMIREZ, J. E. (27 de Marzo de 2011). PRODARNET 2.0. Recuperado el 31 de Marzo de 2011, de Red sobre agronegocios rurales: Agroindustria + Agroturismo + Alimentos: <http://www.prodarnet.org/photo/desarrollo-del-turismo-rural/prev?context=latest>

MARCOS MATIN, F. (2000). Biocombustibles sólidos de origen forestal. Madrid: Editorial AENOR.
MARTÍN, D. (21 de Junio de 2010). NSU: No solo usabilidad. Recuperado el 8 de Febrero de 2011, de Revista multidisciplinar sobre diseño, personas y tecnología (ISSN 1886-8592): http://www.nosolousabilidad.com/articulos/aplicaciones_adaptativas.htm

Mind Tools. (s.f.). Essential skills for an excellent career. Recuperado el Octubre de 2010, de http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_00.htm

Ministerio de Cultura, República de Colombia. (s.f.). SINIC. Recuperado el 13 de Febrero de 2011, de Sistema Nacional de Información Cultural: <http://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/PaginaColCultural.aspx?AREID=3&SECID=8>

MOLANO, J. (9 de Enero de 2011). El diario del Otún. Recuperado el 2 de Febrero de 2011, de <http://www.eldiario.com.co/seccion/EDICION+DOMINICAL/cocinas-sin-humo-conservan-el-ecosistema110123.html>

(1995). El hombre. Dimensiones y espacio necesario. En E. NEUFERT, El arte de proyectar en arquitectura (14 ed., pág. 2). Barcelona: Gustavo Gili, SA.

OMS. (s.f.). Recuperado el 15 de Enero de 2011, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/es/>

OMS. (2007). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 15 de Febrero de 2011, de http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforallife_es.pdf

OROZCO FARFÁN, B. R., & ROJAS OTERO, E. (s.f.). Universidad de Caldas. Recuperado el 5 de Febrero de xxxx, de Luna Azul "revistas científicas": http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=199&Itemid=199

PCIA. (s.f.). Recuperado el 28 de Diciembre de 2010, de Alianza para Aire limpio Intradomiciliario: <http://pciaonline.org/node/2>

PCIA. (s.f.). The Partnership for Clean Indoor Air. Recuperado el 13 de Febrero de 2011, de Alianza para le Aire Limpio Intradomiciliario: <http://www.pciaonline.org/>

PERFETTI, M. (s.f.). RedLER. Recuperado el 13 de Febrero de 2011, de Red Latinoamericana de Educación Rural: http://www.red-ler.org/estudio_educacion_poblacion_rural_colombia.pdf

PROAGRO: Programa de desarrollo agropecuario sostenible. (Abril de 2007). Biodigestor de polietileno: construcción y diseño. Informe de taller práctico sobre biodigestores familiares de bajo costo realizado en la Paz Bolivia , 15.

REBOLLEDO ARELLANO, A. (s.f.). Scribd. Recuperado el 25 de Febrero de 2011, de <http://es.scribd.com/doc/42466027/Sintesis-de-Conceptos-y-Propuesta-Conceptual>

ROMÁN, J. (16 de Abril de 2008). La Palitroche. Recuperado el 12 de Marzo de 2011, de <http://www.lapalitroche.com/2008/04/16/el-significado-de-los-colores-2.html>

RUBIO PEÑA, D. (19 de Febrero de 2011). Finca Porcina, utilización de un Biodigestor. (L. F. LÓPEZ, & C. HERRERA, Entrevistadores) El Bolo (sobre la vía a Candelaria).

Sitio Solar. (s.f.). Recuperado el 22 de Enero de 2011, de Portal de energías Renovables: <http://www.sitiosolar.com/biomasa%20y%20biogas.htm>

Tec.nologia.com. (s.f.). Recuperado el 5 de Febrero de 2011, de Tecnología, Diseño y Cacharros: <http://tec.nologia.com/2008/12/11/energia-producida-por-seres-humanos/>>

Universidad de Pamplona. (2010). Concurso Diseño y Región 2010. Norte de Santander.

USI, E. (8 de Agosto de 2007). DW-World.de. Recuperado el 5 de Febrero de 2011, de Deutsche Welle: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,2730409,00.html>

VALER, R. (13 de Diciembre de 2008). Soluciones Solares. Recuperado el 30 de Diciembre de 2010, de Energías renovables y ecología para todos: <http://solucionessolares.blogspot.com/2008/12/consecuencias-del-uso-de-la-lea.html>

