



Construcción con Tierra Patrimonio y Vivienda X CIATTI 2013

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos
2013.

Coordinadores: José Luis Sáinz Guerra, Félix Jové
Sandoval.

ISBN: 978-84-617-0473-6

DL: VA 470-2014

Impreso en España

Junio de 2014

Publicación online.

Para citar este artículo:

CARRILLO, Elena; RICA, Jon de la. "Fogones mejorados de adobe. Comunidad de la Prusia, Granada, Nicaragua". En: *Construcción con tierra. Patrimonio y Vivienda. X CIATTI. Congreso de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2013*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2013. P. 397-408. Disponible en internet:

<http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2014/397-408-carrillo.pdf>

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

FOGONES MEJORADOS DE ADOBE. COMUNIDAD DE LA PRUSIA, GRANADA, NICARAGUA.

X CIATTI 2013. Congreso Internacional de Arquitectura de Tierra
Cuenca de Campos, Valladolid.

*Elena Carrillo, Arquitecta.
Jon de la Rica, Arquitecto.*

PALABRAS CLAVE: fogón mejorado, adobe, habitabilidad básica, diseño participativo.

1. Antecedentes generales

La pobreza condena a millones de personas a depender de modalidades de generación de energía contaminantes. El 39% de la población mundial utiliza la biomasa como fuente de energía para cocinar y calentarse, siendo el fuego abierto el más popular.¹

Sólo en América Central, más de 20 millones de personas se exponen diariamente a este tipo de acciones, recogiendo Nicaragua, Guatemala y Honduras más del 86% de los afectados.² Esta tecnología, poco eficiente e insalubre, está comprometiendo la sostenibilidad de los ecosistemas así como

muchas vidas. La contaminación del aire generada por la combustión de la madera y el carbón es uno de los diez principales riesgos de salud a nivel mundial.³ La galopante deforestación de los bosques está aumentando las áreas desérticas y la erosión de los suelos. *En Nicaragua, la tasa de enfermedades respiratorias entre las mujeres, que pasan más de cuatro horas diarias frente al fuego, es muy elevada.* Entre el 36% y el 58% de la madera se extrae sin ningún plan de gestión.⁴

Desde tiempos remotos, la tierra ha sido el material de construcción predominante en los climas cálido-secos y templados del



Figura 1. Izda: Calle colonia de Granada. Fuente: Panxa Fábregas. Enero 2013. Dcha: Camino de la Prusia. Acervo personal. Febrero 2013.

mundo. Aún en la actualidad, un tercio de la humanidad vive en viviendas de tierra, y en países en vías de desarrollo, estas construcciones representan más de la mitad.⁵ Según estadísticas de las Naciones Unidas, un cuarto de la población mundial, es decir, 1.500 millones de personas, viven sin techo o sin una “habitabilidad básica”.⁶ Pero las inmensas necesidades habitacionales en el mundo no parecen poder resolverse con materiales industrializados como el acero y el hormigón, ni con las técnicas productivas que estos requieren.

La falta de capacidad de producción y de medios económicos de los países en vías de desarrollo, invita a explorar otras posibilidades. Una única solución viable para encarar esta demanda, parece residir en los materiales naturales localmente disponibles así como en técnicas de auto-construcción, para las que la tierra es ideal.

Desde los años 1970, en América Latina, África y Asia se están promoviendo estufas mejoradas de biomasa (EMB), prácticas de cocinas limpias más eficientes y sostenibles. Frente al elevado precio del gas y el fácil acceso

a la madera, la biomasa seguirá utilizándose mientras exista pobreza, sin embargo, si se rentabiliza la leña empleada y se evita la inhalación del humo, su impacto negativo será mucho menor. Lamentablemente, pocos proyectos de “fogones mejorados” han tenido éxito ya que en la mayoría de los casos, se ha primado la eficiencia energética ante las costumbres culinarias locales, muy enraizadas y difíciles de cambiar, condenando así el fogón al desuso.⁷ Hoy en día, las intervenciones de fogones mejorados no se ciñen sólo a una cuestión de eficiencia energética, su trasfondo es mucho más amplio y profundo: igualdad de género, educación, salud pública, pobreza, empleo local, cambio climático o sostenibilidad ambiental, son algunos de los temas transversales que este tipo de prácticas incorporan.

El proyecto surge en 2012, “Año internacional de la Energía sostenible para todos” declarado por las Naciones Unidas. Este advenimiento deja entrever el creciente reconocimiento entre los líderes mundiales de que el acceso a la energía es crucial para alcanzar los “Objetivos de Desarrollo del Milenio”. En esta línea, el SISCA (Sistema de Integración



Figura 2. Izda: Cocina popular de tres piedras, realizada en una de las viviendas sociales ACE2 en La Prusia. Dcha: Cocina popular de tres piedras de una de la mujeres actores del proyecto. Acervo personal. Octubre 2012.

Centroamericano) decretó una meta de implantar 1 millón de estufas mejoradas de biomasa para reducir el consumo de leña en un 10% para el 2020.⁸

2. Contexto local

La Prusia, asentamiento periférico de Granada, es una comunidad semirural de escasos recursos instalada a lo largo de un camino de tierra y compuesta de viviendas informales auto-construidas. Proyecto realizado en colaboración con la Asociación Casas de la Esperanza, organización que trabaja desde 2006 para el desarrollo integral del barrio bajo dos ejes principales; la construcción de viviendas sociales y la educación de jóvenes y adultos.

A lo largo del camino de La Prusia, el verde y frondoso paisaje se alterna con pequeñas construcciones de madera, chapa y plástico; materiales habituales en los barrios precarios. Sin embargo, como periferia de la "La Gran Sultana", esta población mantiene una estrecha relación con una ciudad colonial de amplia tradición en arquitectura de tierra,

donde el adobe y el taquetzal han sido, durante siglos, la base de las viviendas más lujosas pero también de las más populares. Hoy en día, en La Prusia como en la mayoría del país, la construcción en tierra es una técnica olvidada y desprestigiada, que está siendo reemplazada por otros materiales importados. Solo en algunas regiones del norte, más aisladas del mundo global, el recurso a la tierra sigue siendo una respuesta a la precariedad y la auto-construcción, con las técnicas tradicionales, forma parte de un patrimonio intangible vigente. La tradición constructiva popular se refleja también en otra práctica habitual en numerosas comunidades rurales del país donde son las mujeres quienes construyen sus propios fogones con tierra arcillosa. No son fogones eficientes ni canalizan el humo por una chimenea pero sí han inspirado el presente proyecto en ciertos aspectos ya que aprovechan un recurso local para mejorar una realidad diaria y revalorizan el rol de la mujer en la familia.

En La Prusia, encontramos la cocina popular, instalación simple compuesta de tres piedras dispuestas en triángulo entre las que se queman troncos y sobre las que se apoya una



Figura 3. Izda: Materiales necesarios para la construcción de un fogón mejorado de adobe. Acervo personal. Enero 2013. Dcha: Mujer construyendo el fogón modelo. Fuente: Panxa Fábregas. Enero 2013.

olla. Con este sistema abierto y poco eficiente, el humo se dispersa ennegreciendo paredes y techos adyacentes. A la degradación de la vivienda, se suman problemas aún más graves como la deforestación del medio ambiente circundante y las enfermedades respiratorias, especialmente presente en mujeres y niños. Son numerosos los problemas sanitarios derivados de la inhalación de humo y aproximadamente una de cada cuatro familias cuentan con algún miembro asmático.

Actualmente, la comunidad de La Prusia se suministra en leña en el área boscosa colindante, la Reserva Natural Laguna de Apoyo. Dicho recurso, es difícil de sustituir por otras fuentes de energía ya que la tala, pese a ser ilegal, es gratuita. Por tanto, la galopante desaparición de árboles es también un problema socio-económico que solo puede ser paliado con una solución económicamente viable para las familias.

3. “Fogones mejorados de adobe”

3.1. *Materiales locales y auto-construcción, solución para la viabilidad económica*

Los proyectos de fogones mejorados en Nicaragua, así como en América Latina y África, son variados tanto por su diseño como su modo de implementación y su precio. Generalmente, estas cocinas de leña surgen en tejidos socio-económicos precarios, a menudo campesinos, donde los recursos naturales priman sobre los económicos.

La construcción con tierra cruda puede ser muy barata cuando los materiales se encuentran en el lugar y la mano de obra no representa un costo económico importante. La auto-construcción abarata los costos de producción, fomentando además la apropiación y las iniciativas colectivas.

En La Prusia, el precio debía adaptarse a una realidad económica precaria pero podía acompañarse de un trabajo social, evitando endeudamientos o regalos. Por ello, desde un inicio, se pensó en la utilización de recursos locales, tanto materiales como

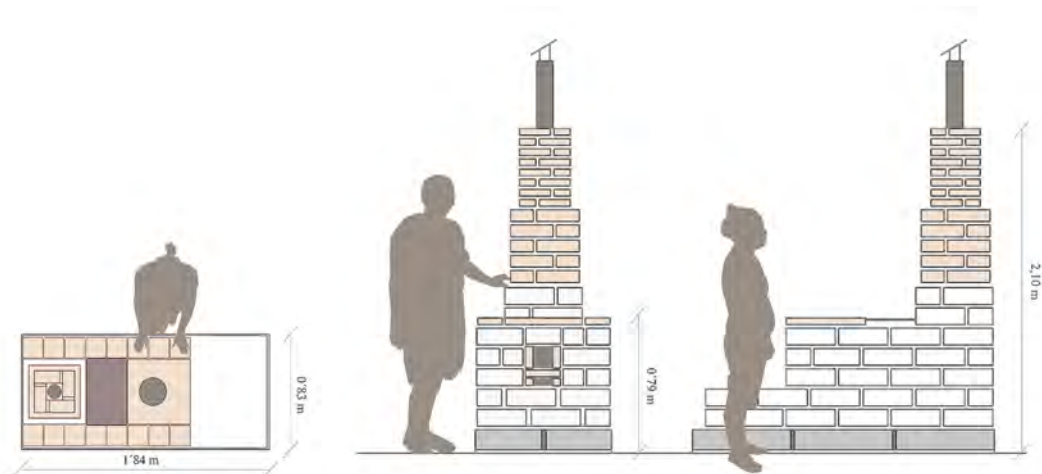


Figura 4. Resultados gráficos del diseño participativo del fogón mejorado de adobe: planta y alzados. Acervo personal.

humanos. El objetivo fue construir fogones mejorados eficientes y saludables, duraderos y económicos con materiales locales y de bajo coste, a través de la auto-construcción y de la participación activa de los actores involucrados. Se diseñó así un fogón mejorado compuesto principalmente de adobe y ladrillo cocido artesanal, de fácil construcción y con un costo total de 30 US\$. Se utilizaron también la piedra poma, la talpuja y la piedra cantera, materiales de origen volcánico presentes en los suelos de la región, con interesantes propiedades y bajo precio. Solo la plancha y pequeños pedazos de varilla y tubo metálico fueron comprados en ferretería. El fogón prescinde de cemento.

3.2. La propiedades térmicas de la tierra al servicio de la eficiencia energética

El fogón rentabiliza la madera y canaliza el humo, reduciendo la deforestación y evitando enfermedades respiratorias. Su eficiencia energética se consigue gracias a un manejo adecuado de la tierra en distintos estados (cocidos y crudos) potenciando sus cualidades aislantes.

La tierra cruda, mezclada con talpuja y estiércol en forma de adobe y mortero, permite levantar la estructura del fogón; paredes aislantes y transpirables construidas con 110 ladrillos crudos de dimensiones 30x15x10 cm.

La cámara de combustión, basada en los principios de la estufa rocket, es un espacio reducido y bien ventilado. Constituida con ladrillos de tierra cocida, el espacio de combustión respeta los principios básicos para una buena combustión de la biomasa. Aislada con materiales refractarios y de gran resistencia térmica, mantiene y aprovecha el calor obteniendo así una gran eficiencia. Esta tecnología sostenible permite no solo un ahorro energético sino también económico, reduciendo las emisiones de CO y el consumo de leña.

La presencia de una chimenea y el diseño de la cámara de combustión, reducen y canalizan el humo alejándolo del hogar y evitando así las consiguientes enfermedades respiratorias y otros problemas sanitarios derivados del humo. El estudio de otros fogones mejorados determinó el diseño de una chimenea duradera, barata, aislante y anti-sísmica. Se

descartaron pues las chimeneas metálicas y de hormigón dado su elevado precio, su corta durabilidad y sus malas reacciones al calor. Construida con ladrillos cocidos de distintos tamaños, se levantó una columna piramidal asegurando su estabilidad ante los temidos temblores. Además, este material permite aislar el calor evitando quemaduras por contacto.

Gracias a la colaboración del ingeniero ambiental Javier González, y sus amplios conocimientos aplicados en EMB, se pudieron evaluar las características energéticas del prototipo de fogón y establecer así un estudio comparativo con el fuego abierto tradicional. Este análisis técnico arrojó resultados satisfactorios; el fogón mejorado de adobe consigue tiempos de cocción muy próximos a los de la cocina de tres piedras, sin embargo la eficiencia energética es muy superior por lo que los ahorros en leña son sustanciales (casi un 50%).

3.3. *El adobe como técnica constructiva propicia a la auto-construcción y la participación*

Numerosos son los casos de proyectos de fogones mejorados que no han tenido éxito debido a su modo de implementación. Problema que se extiende a diversos proyectos de cooperación internacional donde, a menudo, los beneficiarios son considerados sujetos y no actores del proyecto. Sin embargo, su implicación en el proyecto suele ser la clave del éxito.

“Fogones mejorados de adobe” se desarrolló mediante técnicas participativas que guiaron el proyecto en todas sus fases, desde el análisis de la situación inicial hasta la construcción, pasando por la formulación y el diseño. Esta metodología permitió una mayor apropiación del fogón por parte de los usuarios tanto a corto como a largo plazo, asegurando su compromiso en el mantenimiento de la construcción.

a) Análisis y sensibilización recíproca

Una serie de reuniones con la comunidad donde se compartieron intereses y preocupaciones sobre los problemas ambientales y sanitarios que generan las cocinas populares, nutrieron la formulación del proyecto y el posterior diseño del fogón mejorado.

La problemática ambiental fue el punto de partida del proyecto, motivado por relatos desoladores sobre la deforestación de la zona. Sin embargo, las preocupaciones ambientales etnocéntricas pronto se revelaron secundarias frente a los testimonios sanitarios. Las mujeres, como usuarias, se manifestaron mucho más preocupadas por su salud y la de su familia que por los “daños colaterales” relacionados con el medioambiente. Fue importante entender las propias prioridades de una población vulnerable y de recursos limitados donde se imponen las necesidades inmediatas para la supervivencia propia por encima de los problemas comunes y de largo plazo.

En estos intercambios, también salieron a la luz, nociones de estética estrechamente relacionadas con la valorización del entorno del hábitat y la degradación de la vivienda. Gracias a ellos y al importante contraste de percepciones entre hombres y mujeres, se vislumbraron las primeras problemáticas de género. La mujer, dueña y guardiana de la casa, es quien se preocupa por su estética y su buen funcionamiento. Sin embargo, el hombre, es el que financia y construye las mejoras de la vivienda y quien suele establecer las prioridades en las que se invierten los ahorros.

b) Proceso de diseño participativo

Durante varios meses, se analizaron junto a las usuarias, las características de los fogones abiertos populares. Se detectaron numerosas deficiencias en la cocina de tres piedras pero también importantes costumbres culinarias que debían integrarse en el “fogón soñado”.

Siguiendo los 10 principios de combustión eficiente⁹ se sacaron las primeras conclusiones técnicas del diseño, tomando conciencia de la necesidad de aislar y ventilar adecuadamente el espacio de combustión y de canalizar el humo. Estos principios físicos fueron experimentados a través de pequeñas pruebas comparativas simples, lo que permitió al grupo asimilarlos y validarlos.

Paralelamente, se estudiaron las prácticas culinarias locales, caracterizadas en Nicaragua por ubicar la cocina de leña fuera de la casa. Se determinó, en función de las comidas típicas, la necesidad de un fuego

directo para cocer arroz, frijoles o sopas así como de una plancha metálica con un fuego indirecto, ideal para las tortillas de maíz o para recalentar la comida.

Con estas lecciones, se investigó sobre diversos ejemplos de fogones mejorados, modelos que se compartieron con los futuros usuarios, debatiendo aspectos de practicidad, ergonomía, estética, coste económico y durabilidad. Así se llegó por fin a diseñar un primer prototipo de fogón.

El fogón de prueba, se convirtió en un elemento crucial en el proceso de diseño participativo que sirvió para comprobar in-situ las características del fogón a través de su uso. Se organizó una jornada en las que las mujeres cocinaron por primera vez en un fogón mejorado y valoraron los tiempos de cocción, el consumo de combustible y la emanación de gases. La experiencia aportó críticas que se integrarían en el diseño final.

Entre las observaciones recogidas en campo, hay una que refleja muy bien la importancia de encontrar, en el diseño, un compromiso entre tradición e innovación. Las mujeres constataron que la cámara de combustión era demasiado estrecha (10cm) lo que obligaba a cortar en exceso la madera. Este es un problema recurrente en muchas EMB que, primando la eficiencia energética, disponen de una cámara de combustión muy estrecha e imponen un tratamiento de la leña muy distinto al habitual. Este cambio en las costumbres culinarias puede provocar el rechazo del fogón y la vuelta al sistema tradicional. En este caso, las mujeres conocían los beneficios que aporta una cámara de combustión reducida. Por tanto, se decidió aumentar su ancho solo a 15 cm, equilibrando la eficiencia energética con las costumbre culinarias locales.

c) Talleres de capacitación para la auto-construcción

Si la participación en el diseño permitió adaptar el fogón a unas costumbres locales, la implicación de los futuros usuarios en la construcción fue determinante para lograr la apropiación del proyecto.

Para la auto-construcción del fogón mejorado era necesario formar a la comunidad en técnicas constructivas tradicionales basadas en el uso de tierra cruda.

Se plantearon una serie de tres talleres prácticos en los que el grupo experimentó el proceso de construcción de un fogón modelo. Estos fueron impartidos por Dulce María Guillén, arquitecta nicaragüense con amplia trayectoria en el campo del adobe y en técnicas de participación, y con la colaboración de Manuel Munguía, maestro de obra experto en construcciones de tierra cruda.

El primer taller “Aprendiendo a conocer la tierra” fue una introducción en la que se reconocieron los distintos tipos de tierra a través de varias pruebas simples. Se explicó también la composición de la mezcla del adobe para la posterior elaboración de 110 ladrillos crudos, los necesarios para la construcción de un fogón. En los dos siguientes talleres, se pasó a la construcción del fogón modelo en la que participaron de forma entusiasta todos los usuarios, tanto hombres como mujeres.

El curso contribuyó al desarrollo cultural de una comunidad de escasos recursos fomentando valores como el trabajo colectivo y la solidaridad. Además, la experiencia realzó la auto-estima de personas que muchas veces dudan de sus capacidades y que pudieron comprobar que construir con adobe es accesible para todos.

3.4. Patrimonio intangible y empoderamiento de la comunidad

La formación en técnicas constructivas básicas del adobe y la posterior construcción del fogón mejorado permitió transmitir conocimientos a través de la propia experiencia. Construir con adobe era también la oportunidad de revalorizar una actividad casi desaparecida en la zona del pacífico nicaragüense que está sujeta a muchos prejuicios sociales. Una vez más, el proceso fue largo.

Durante las reuniones de sensibilización, Dulce María Guillén realizó una interesante exposición defendiendo la idea de que “el adobe no es cosa de pobres”. Ilustrado por el patrimonio de Granada, sus lujosas casonas permitieron desmentir un habitual discurso sobre “el barro” repleto de connotaciones negativas. El viaje organizado a la Finca de Jinotepe, donde se construyó el fogón de prueba, completó este discurso. Las mujeres visitaron las elegantes construcciones de adobe de la parcela y se terminaron de convencer de las posibilidades de la tierra.



Figura 5. Izda: Construcción de la cámara de combustión de la cocina modelo. Fuente: Monika Marchewka. Enero 2013. Dcha: Construcción de la chimenea de la cocina modelo. Fuente: Leticia López. Enero 2013.

Pero es sobretodo la práctica de la construcción la que permitió recuperar unos saberes y otorgar unas herramientas para edificar un futuro más arraigado con la historia arquitectónica del pueblo nicaragüense. Con el fin de que estos conocimientos perduren en el tiempo y se puedan compartir con más familias, se elaboró un manual de auto-construcción que completa y refresca el aprendizaje. Construir con adobe es hoy una realidad en La Prusia y ojalá que lo siga siendo mañana.

4. Conclusiones

Una “arquitectura mínima” puede mejorar la habitabilidad básica con actuaciones de coste reducido y amplio efecto social. Los 15 hogares de La Prusia donde se construyeron fogones, han mejorado sus condiciones de vida y disfrutan de un entorno más saludable donde la actividad diaria de la cocina ha sido revalorizada. De ahora en adelante, la reducción del consumo de madera, ayudará a su economía familiar y aliviará la presión sobre el ecosistema.

El uso de materiales locales permitió plantear un proyecto económicamente viable para las familias y demostró que se puede construir con recursos propios. Las cualidades de la tierra se rebelaron idóneas para la conformación de un aparato de cocción eficiente y limpio. La auto-construcción con adobe incitó al trabajo en equipo y posibilitó una participación igualitaria.

El proyecto de fogones mejorados se convirtió en un medio para realzar la auto-estima colectiva y el rol de la mujer en las relaciones intrafamiliares. Por último, el proceso incrementó el capital cultural de una comunidad de escasos recursos y fortaleció una cultura arquitectónica propia.

A escala local, el impacto del proyecto es amplio y arroja resultados positivos en muchos ámbitos. Sin embargo, el uso de cocinas de fuego abierto sigue siendo un problema de actualidad en el mundo. Sólo en Nicaragua, más de 4 millones de personas cocinan en fuegos abiertos por lo que se necesitará seguir trabajando durante muchos años para que estos cambios lleguen a todos



Figura 5. Izda: Primera prueba del fogón modelo. Fuente: Monika Marchewka. Febrero 2013. Dcha: Mujer cocinando en su fogón mejorado de adobe. Fuente: Panxa Fábregas. Junio 2013.

los entornos familiares. A nivel cuantitativo, el impacto de este humilde proyecto es mínimo, sin embargo, ésta experiencia donde los usuarios fueron los actores principales del proceso, puede ser una pista hacia el camino a seguir.

La tierra como material de construcción es hoy, más que nunca, un puente entre la tradición y la innovación. Sus saberes y técnicas son un

excelente bagaje para responder a las nuevas problemáticas contemporáneas, un elemento de nuestro pasado y futuro. En un mundo cada vez más desigual, globalizado e individualista, fomentar prácticas locales y auto-suficientes basadas en la participación colectiva puede ser una alternativa real de cambio.

Agradecimientos

Antes que a nadie, nuestros más sinceros agradecimientos a las familias de la Prusia que participaron en el proceso, por la confianza y el entusiasmo que depositaron en este sueño compartido. A Jesús y sus amigos que sin su colaboración el proyecto no hubiera sido posible. Dulce María y Ramón por su apoyo incondicional,

su implicación y su generosidad. A la Asociación Casas de la Esperanza y a todos los voluntarios que respaldaron esta idea. En especial a nuestros amigos Maite, Panxa, Salva, Pablo, Gonzalo, Runa, Joshua... Por último, a nuestros padres por creer tanto en nosotros y por toda la energía que aportaron a este largo viaje.

Citas y Notas

¹ Blanco Rodríguez, José María. *BUNCA. Estufas mejoradas de leña en Centroamérica: Detonando los Mercados*. San José. Costa Rica. 2013.

^{2, 7 y 8} *Unidad de energía para América Latina y Caribe*. Banco Mundial. *¿Qué Hemos Aprendido del Uso de la Biomasa en los Hogares de América Central?*

³ Organización Mundial de la Salud. *Energía doméstica y salud. Combustión para una vida mejor*. Ginebra. Suiza. 2007

⁴ OLADE., *Lecciones Aprendidas y Recomendaciones para el Desarrollo de Proyectos de Estufas Eficientes en Centroamérica*. 2010.

⁵ Minke, Gernot. *EcoHabitar. Manual de construcción en tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en el arquitectura actual*. Teruel. España. 2010.

⁶ *Instituto de cooperación en Habitabilidad Básica* Juan de Herrera. UPV. Madrid. España. <http://www.aq.upm.es/Instituciones/jherrerera/habitabilidad/habitabilidad.html>

⁹ *Centro de investigación aprovechado. Principios de diseños para estufas de cocción con leña*.

Bibliografía

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN APROVECHO*, autores principales: Dr. Mark Bryden, a Dean Still, Peter Scott, Geoff Hoffa, Damon Ogle, Rob Balis y Ken Goyer. *Principios de diseños para estufas de cocción con leña*. www.aprovecho.org/lab/rad/rl/spanish/doc/189/raw
- GERNOT MINKE*, *Manual de construcción en tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*. Ed. EcoHabitar. Teruel, 2010. España
- INSTITUTO DE COOPERACIÓN EN HABITABILIDAD BÁSICA*, compiladores: Julián Salas, Felipe Colavidas, Igancio Oteiza. *Hacia una manualística Universal*. Catálogo de componentes, servicios e instalaciones de muy bajo coste. Madrid, 2010. España. <http://cuhab-upm.es/habitabilidad/manualistica.htm>
- UNIDAD DE ENERGÍA PARA AMÉRICA LATINA Y CARIBE DEL BANCO MUNDIAL*. *¿Qué Hemos Aprendido del Uso de la Biomasa en los Hogares de América Central?* http://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/Cookstove_Spanish_Full_IDU_Optimized.pdf
- ASFCyL*, *Arquitectos Sin Fronteras de Castilla y León* *Cocina Magdalena, mejoras para una habitabilidad básica en la Zona Norte de Perú*. Ed. Congreso de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011. Valladolid, 2010. España. http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p377-382_asfcyl.pdf
- BEATRIZ WESTHOFF, DORSI GERMANN*. *Estufas en Imágenes, una documentación sobre las estufas mejoradas y tradicionales de África, Asia y América Latina*. Ed. Comisión de las Comunidades Europeas. Frankfurt am Main, 1995. Alemania. http://images2.wikia.nocookie.net/_cb20080509162850/solarcooking/images/4/4c/Estufas_en_imagenes.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA DE MEXICO*, coordinado por Dra. Beatriz Cárdenas González. *Estudio comparativo de estufas mejoradas para sustentar un programa de intervención masiva en México*. Distrito DF, 2009, México. http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcenica/estudio_comp_estufas.pdf
- ANÍBAL BENJAMIN OSORTO PINEL, AHDESA*. *Manual práctico: Construyendo la Eco-Estufa Justa 16x24*. Ed. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Honduras https://energypedia.info/images/3/32/GIZ_Honduras_ManualConstrucci%C3%B3n_EcoEstufasJusta.pdf
- JOHN MC CRACKEN, DANA CHARRON*, *La evaluación de la Eficacia y Efectividad del EcoStove por Reducir las Exposiciones de Contaminación atmosférica Interiores Entre las Mujeres nicaragüenses*. Ed. Centro para la Relación empresarial en la Salud Internacional y Desarrollo. Managua, 2010. Nicaragua.
- JAVIER O. GONZÁLEZ EXPÓSITO*. *Cocinas Mejoradas en Nicaragua. Sistematización y guía técnica*. Ed. PNUD. Managua, 2013. Nicaragua.
- MARLYNG BUITRAGO*. *Manual de construcción de cocina Emelda*. Ed. Proleña. Managua, 2011. Nicaragua.

