
Uso racional y sostenible de la leña en los países de SICA



Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-américaine d'Énergie
Organização Latino-Americana de Energia



Foreign Affairs, Trade and
Development Canada

Affaires étrangères, Commerce
et Développement Canada

Fecha: 15 de octubre de 2013

ESTE INFORME FUE ELABORADO DURANTE LA GESTIÓN DE:

Victorio Oxilia Dávalos

Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Fernando Ferreira

Director de Integración

ISBN: (colocar el número una vez inscrito)

2013

Autor: Rodolfo Díaz Jiménez

Colaboración: Jorge Asturias Ozaeta
Byron Chilibingua

Esta publicación fue posible gracias al apoyo de la Cooperación Canadiense, en el marco del Proyecto Energía Sostenible para América Latina y el Caribe 2012-2017, como parte del programa: Mejora en el Acceso a La Electricidad por la Red: “Evaluación de la Generación Eléctrica en América Latina y el Caribe”

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y las mismas no necesariamente reflejan las opiniones ni la posición oficial de OLADE y los que apoyaron el proyecto.

Se permite la reproducción parcial o total de éste documento siempre y cuando no se alteren los contenidos, ni los créditos de autoría.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BUN-CA	Biomass Users Network Centroamerica, actualmente Fundación Red de Energía
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
COMISCA	Secretaría del Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica
COMMCA	Secretaría de Ministras de la Mujer de Centroamérica
GACC	<i>Global Alliance for Clean CookStoves</i> (Alianza Global por las Estufas Limpias)
GIZ	Agencia de Cooperación Alemana
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PRESANCA II	Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica
SE4ALL	<i>Sustainable Energy for All</i> (Energía Sostenible para Todos)
SICA	Sistema de Integración Centroamericano
USD\$	Dólares estadounidenses o americanos

ÍNDICE

SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	III
ÍNDICE.....	I
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
ANTECEDENTES	2
MANDATO DE LOS MINISTROS.....	2
INICIATIVAS INTERNACIONALES.....	4
INICIATIVAS REGIONALES.....	5
IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA USO RACIONAL Y SOSTENIBLE DE LA LEÑA EN CENTROAMÉRICA.....	7
INVESTIGACIÓN	7
POBLACIÓN USUARIA DE LEÑA.....	8
SITUACIÓN ACTUAL DE LA LEÑA EN CA+RD.....	11
POBLACIÓN OBJETIVO	14
PROGRAMAS DE ESTUFAS DE LEÑA EN LA REGIÓN	17
CONSIDERACIONES Y LECCIONES APRENDIDAS.....	18
POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN CADA PAÍS.....	20
IMPLEMENTACIÓN	24
PROGRAMA DE ESTUFAS DE LEÑA	25
UN MILLÓN DE ESTUFAS PARA CA+RD	27
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	30
FINANCIAMIENTO	32
EVALUACIÓN EXPOST.....	36
SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO	37
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	41
ANEXO 1. ORGANIGRAMA.....	41
ANEXO 2. CRONOGRAMA	41
ANEXO 3. TECNOLOGÍA DISPONIBLE.....	41
ANEXO 4. GLOSARIO TÉCNICO.....	41
ANEXO 5. ESTIMACIONES FINANCIERAS	41

RESUMEN EJECUTIVO

La energía es el motor del desarrollo, por lo tanto, el desarrollo sostenible sólo puede lograrse con energía sostenible. Actualmente 1,200 millones de personas en el mundo no tiene acceso a electricidad y 2,800 millones cocinan sus alimentos con combustibles sólidos: madera, carbón vegetal o mineral y estiércol de animales.

En el ámbito internacional, existe un creciente interés por garantizar el acceso universal a los servicios energéticos modernos, desde la iluminación, pasando por el cocinado de alimentos, servicios básicos en las viviendas, hasta los usos productivos. En particular, el tema de las estufas de leña tiene gran relevancia y actualmente existen varias iniciativas globales enfocadas a facilitar el uso de combustibles y tecnologías eficientes y limpias en el cocinado de alimentos. Además de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), existe la Alianza Global para las Estufas Limpias (GACC Global Alliance for Clean CookStoves) y la Iniciativa Energía Sostenible para Todos (Sustainable Energy for All).

En el caso de la Región Centroamericana, los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), trabajan de manera conjunta en la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020 (Estrategia 2020). Dentro de la cual, se propuso la instalación de un millón de estufas para el año 2020.

En este documento se presenta un resumen de la situación del consumo de leña en Centroamérica y República Dominicana, la experiencia de los países en el tema de estufas de leña, las ventajas, limitantes y enfoques de los programas ejecutados hasta ahora. Posteriormente se presenta una Propuesta de Programa Regional de Estufas para cumplir el compromiso de 1 millón de estufas para el año 2020. Se estima un costo de 260 millones de dólares (USD\$260 millones) en el Escenario con financiamiento total, que incluye desde realizar una campaña masiva de información, la compra de la estufa, su instalación y el seguimiento. También se presentan otras opciones en las cuales los usuarios y los gobiernos locales aportan parte del costo del proyecto, con lo cual se logra disminuir la contribución del financiamiento externo.

Se recomienda que cada uno de los países miembros del SICA se adhiera a la Alianza Global por las Estufas Limpias, particularmente Honduras y Nicaragua, los cuales junto con Guatemala concentran el mayor porcentaje de usuarios de leña para cocinar alimentos.

ANTECEDENTES

La cocción de los alimentos es una actividad vital para la humanidad, actualmente 2,700 millones de personas, que representan el 40% de la población mundial, usan combustibles sólidos¹ para cubrir esta necesidad. El uso tan extendido de este combustible, en tecnologías poco eficientes, se debe entre otras muchas razones, a la pobreza, a la falta de otras opciones energéticas, a los aspectos culturales y sociales, y a la inexistente política pública para resolver este problema complejo. Además de la inversión en tiempo y esfuerzo, con lo cual se reduce la productividad de las familias y por lo tanto la posibilidad de generar ingresos; estas personas están expuestas a la gran cantidad de contaminantes que genera la combustión incompleta como, monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), hollín² y partículas. A estos contaminantes se asocian 1.9 millones de muertes prematuras anuales en el mundo, esto significa una muerte cada 16 segundos; además de que existe evidencia que la asocia con enfermedades respiratorias crónicas agudas. En el ámbito ambiental, cuando la obtención de madera no se realiza de manera sustentable, esta actividad contribuye a la degradación forestal y en algunos casos a la degradación forestal, a la erosión de los suelos y a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Las Iniciativas Globales encaminadas a facilitar el acceso a energía limpia, a tecnologías eficientes, a disminuir la pobreza, a reducir la mortalidad, a generar ingresos económicos; enfrentan un gran reto porque además de ser un tema energético, tiene implicaciones económicas, de género, de salud pública, cambio climático y desarrollo local. A pesar de que en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODEM) no se señala de manera explícita el cocinado de alimentos como un tema central, está directamente relacionado con estos temas: ODM 1 Reducción de la pobreza, ODM 4 Reducción de la mortalidad infantil, ODM 5 Mejora de la salud materna y ODM 7 Conservación del ambiente. De igual manera, la Iniciativa de las Naciones Unidas “Energía Sostenible para Todos” tiene tres objetivos centrales que están vinculados a la cocción de alimentos, la eficiencia energética y el acceso universal a la energía.

Por su parte la Alianza Global para las Estufas Limpias (GACC), tiene como objetivo central promover, mediante alianzas con gobiernos, sector privado y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) la adopción de estufas y combustibles limpios en 100 millones de hogares para el año 2020. Los países centroamericanos que se han adherido a la Alianza son Guatemala y El Salvador, además de SICA como organismo regional.

MANDATO DE LOS MINISTROS

La región Centroamericana trabaja de manera conjunta en la solución de sus problemas energéticos regionales. En octubre de 2006, en cumplimiento del mandato de la Cumbre de Presidentes, en la III Reunión de Ministros de Ambiente y Energía, realizada en Ciudad de Panamá, los Ministros o Responsables del Sector Energético del SICA, emitieron la Resolución mediante la cual se creó la Unidad de Coordinación Energética en la SG-SICA. El objetivo de

¹ En general, cuando se habla de combustibles sólidos se incluyen la leña, el carbón vegetal, el estiércol y el carbón mineral. En este documento se usa el término aunque se aclara que en Centroamérica no se utiliza el carbón mineral para cocinar.

² El hollín es también denominado carbono negro por usar la traducción directa del inglés black carbón.

esta Unidad, es la de coordinar todas las iniciativas y proyectos regionales del sector energético, en una forma integral y coherente, apoyar a la SG-SICA en la consecución de asistencia técnica para los proyectos regionales previamente aprobados por los Ministros y dar un seguimiento integral al sector energético regional. De igual manera, con la creación de esta Unidad se busca una mejor coordinación al interior de la SG-SICA.

El 13 de noviembre de 2007 en el marco de la Reunión de Ministros de Energía de los países del SICA, se aprobó la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020 (Estrategia 2020), cuyo objetivo general es: *“Asegurar el abastecimiento energético de América Central, en calidad, cantidad y diversidad de fuentes, necesario para garantizar el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la equidad social, crecimiento económico, la gobernabilidad y compatibilidad con el ambiente, de acuerdo con los compromisos ambientales internacionales.”*

Dentro de esta estrategia, se encuentra la Matriz de Acciones para la Integración y Desarrollo Energético de Centroamérica, en la cual los países acuerdan implementar medidas para la **Mejora del parque de equipos y sistemas que consumen energía**. Por otra parte, la Estrategia en su Objetivo 5.2 la meta de: **la reducción del 10% en el consumo de leña para cocción de alimentos, y el diseño y puesta en marcha de un programa de estufas de leña eficientes, en hogares rurales de los países de la región, que permita instalar, a través de un mecanismo de financiamiento público-privado y antes del año 2020, un millón de estufas eficientes de leña.**

En la Reunión de Ministros del 6 de abril del 2011, se solicitó a la Secretaría General del SICA (SG-SICA) evaluar la viabilidad de adhesión de la región a la GACC, para crear una alianza que permita avanzar en la meta de un millón de estufas de leña. En noviembre de 2011, los Ministros de Energía y Ministros de Medio Ambiente del SICA toman la decisión de solicitar a la SG-SICA el ingreso a la GACC como región Centroamericana.

Para avanzar en el cumplimiento de la Estrategia 2020, el día 28 de agosto de 2012 se reunieron los Directores de Energía de los países miembros del SICA, con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); para definir los temas prioritarios para establecer la cartera de proyectos regionales. Los temas identificados son:

1. Normativa y etiquetado para la eficiencia energética;
2. Uso sostenible de leña;
3. Fondos para la ejecución de proyectos de eficiencia energética;
4. Ahorro de combustible en el transporte;
5. Incorporación de los biocombustibles; y
6. Incorporación del Gas Natural.

De igual manera se definieron grupos técnicos para dar seguimiento a la cartera de proyectos y elaborar los perfiles de proyecto correspondientes para la aprobación del Consejo de Ministros. A partir del trabajo de priorización, la Secretaría General del SICA (SG-SICA) generó tres perfiles de proyectos, de los cuales dos fueron aprobados por el Consejo de Ministros en su reunión del 5 de diciembre del 2012; uno de ellos fue el perfil de proyecto regional para el uso sostenible de leña, el cual se enmarcó en los Objetivos 2, 3 y 4 de la Estrategia 2020, los cuales señalan:

Objetivo 2: Aumentar a la contribución voluntaria de los países del SICA a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Objetivo 3: Mejorar la eficiencia y promover el uso racional de la energía tanto de los sectores de la demanda como de la oferta.

Objetivo 6: Mitigar los efectos del uso y producción de energía sobre el ambiente.

Este perfil de proyecto sirvió de base para la formulación, bajo la coordinación de Honduras y Nicaragua por consenso de los países, del presente documento del Programa Regional del Uso Sostenible de la Leña. Por lo tanto, el Programa Regional tiene como objetivo: contribuir a la sostenibilidad del recurso leña en los países del SICA por medio de la promoción integral de un mayor uso de servicios energéticos modernos para la cocción de alimentos en el sector residencial y en procesos productivos en las pequeñas y medianas empresas.

En junio de 2013 la República Dominicana se incorporó al SICA por lo tanto en este documento cuando se haga referencia al SICA, se incluye a este país.

INICIATIVAS INTERNACIONALES

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2010) buscan abatir la pobreza en el mundo para el año 2015. De los ocho ODM no existe un Objetivo específico dedicado a la cocción de alimentos, sin embargo varios de ellos tienen relación directa con esta actividad, por ejemplo:

Objetivo 1: Erradicación de la pobreza extrema y el hambre. Al reducir el consumo de leña, se ahorra tiempo y dinero dedicado a esta actividad, además de que se reduce el gasto en el tratamiento de enfermedades. También se cuenta con mayor tiempo disponible que puede emplearse en actividades productivas.

Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil. Al eliminar el humo del interior de las viviendas se ayuda a cumplir con esta meta, ya que el humo puede ocasionar, además de enfermedades de vías respiratorias, bajo peso al nacer.

Objetivo 5: Mejorar la salud materna. Se ha demostrado que las mujeres y los niños son los más afectados por el humo de leña al estar expuestos mayor tiempo al humo de leña. Con la eliminación del humo del interior de las viviendas se reduce la incidencia de enfermedades en las mujeres.

Objetivo 7: Garantizar el sustento del medio ambiente. Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente. Con la introducción de estufas de leña se reduce la contaminación local y global, además de que disminuye la presión al recurso forestal y por lo tanto hay mayor degradación y deforestación.

Por su parte, la Iniciativa Global Energía Sostenible para Todos (Sustainable Energy for All: SE4ALL), pretende movilizar a todos los sectores de la sociedad, para que en el año 2030 se cumplan tres objetivos: 1. Garantizar el acceso universal a la energía, 2. Duplicar la eficiencia

energética mundial y 3. Duplicar el uso de energía renovable en el mundo. La Agenda de Acción Global identifica 11 áreas de acción para lograr los tres objetivos, dentro de las cuales, siete se refieren a sectores específicos como: 1. Combustibles y tecnologías modernas para cocinar; 2. Soluciones para la distribución de electricidad; 3. Energía renovable en gran escala; 5. Proceso industriales y agrícolas; 6. Transporte y 7. Edificios y equipos. También hay cuatro áreas que facilitarán el logro de los objetivos: 8. Planeación energética y política pública, 9. Modelo de negocios e innovación tecnológica, 10. Finanzas y manejo de riegos y 11. Construcción de capacidades e intercambio de conocimientos.

Particularmente en el caso de los Combustibles y tecnologías modernas para cocinar, se busca facilitar el acceso a tecnologías y combustibles eficientes y limpios ya que con una amplia penetración se mejoran las condiciones de salud de las familias, empodera a las mujeres, genera ahorros de tiempo y dinero y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta Área de Acción incluye todas las opciones que permitan a las familias cambiar a combustibles y tecnologías más limpias como el biogás, solar, etanol, propano y gas licuado de petróleo, y por supuesto, estufas de biomasa de combustión avanzada. Esta acción incrementa entre 4 y 5 veces la eficiencia energética del cocinado de alimentos. El reporte de la Agencia Internacional de Energía: *World Energy Outlook 2011* estima que se necesitan US\$74 billones para proporcionar servicios energéticos modernos para cocinar alimentos a toda la población para el año 2030, de las cuales estima un 50% será con biogás, el 25% gas licuado de petróleo y el restante 25% será biomasa. Algunas oportunidades de alto impacto en esta Área de Acción son:

1. Desarrollar normas para la eficiencia, la seguridad y reducción de emisiones: basado en evaluaciones y certificaciones (GACC y fabricantes de estufas).
2. Promover la educación de los consumidores sobre la importancia y los beneficios que ofrecen las estufas eficientes y limpias en aspectos de salud, economía, género y ambiente; mediante campañas masivas de sensibilización y redes de mujeres.
3. Desarrollar estufas más eficientes y diseñar productos que cubran las necesidades de los usuarios (fabricantes de estufas, grupos de mujeres e investigadores).
4. Implementar políticas públicas que faciliten los emprendimientos, desarrollen cadenas de valor, y creen una infraestructura robusta para el desarrollo, fabricación y distribución de estufas y combustibles limpios y eficientes.
5. Desarrollar esquemas financieros para apoyar a las familias que no puedan solventar la inversión inicial de combustibles y tecnologías modernas.

Ejemplos de iniciativas en esta Área son: ACP EU Energy Facility (African, Caribbean and Pacific Countries and European Union: Fondo Energético para los países de África, el Caribe y Pacífico); y la GACC.

INICIATIVAS REGIONALES

El SICA ha estado impulsando de manera comprometida diversas medidas para garantizar el uso sostenible de energía en sus países miembros. En el caso particular de la energía para cocinar alimentos, ha impulsado en colaboración con OLADE y CEPAL varias iniciativas para documentar la situación del uso de leña y estufas eficientes. En noviembre del año 2011 SICA se unió a la GACC, como socio regional, posteriormente se han unido otros países como El Salvador y Guatemala.

Este Programa Regional tiene como meta implementar 1 millón de estufas de leña para el año 2020, además de promover el acceso a combustibles y tecnologías limpias y modernas tanto

para el sector doméstico como productivo; con el propósito de articular acciones que aseguren el uso sostenible de la leña. No debe perderse de vista que el Programa Regional rebasa la duración de los gobiernos locales, por lo cual es indispensable que se establezcan compromisos a largo plazo para no perder la continuidad con las nuevas administraciones nacionales. La política pública nacional debe incluir: 1. La definición, planeación y ejecución de un Plan Nacional para la implementación y uso de estufas eficientes de leña; 2. Crear normas y mecanismos para la certificación, la evaluación del desempeño y medición del uso y adopción de las estufas de leña; 3. Impulsar mecanismos financieros e incentivos que faciliten la comercialización de estufas de leña; 4. Asegurar la continuidad del programa hasta eliminar completamente el uso de fogones tradicionales.

La SG-SICA ha trabajado en otros temas y tiene la facilidad para coordinar con otras Secretarías del Sistema, programas e iniciativas regionales, varios de los cuales pueden apoyar y aportar su experiencia y estructura al Programa de Estufas, tal es el caso de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), la Secretaría del Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica (COMISCA), la Secretaría de Ministras de la Mujer de Centroamérica (COMMCA), el Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica (PRESANCA II).

IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA USO RACIONAL Y SOSTENIBLE DE LA LEÑA EN CENTROAMÉRICA

El Perfil de Proyecto aprobado por los Ministros de Energía de los países de SICA señala que la Implementación del Programa para el uso racional y sostenible de la leña, debe incluir las siguientes fases:

1. **Investigación.** Para la homologación de métodos y el levantamiento de la línea base (LB) y por supuesto para realizar ajustes a la estrategia del Proyecto.
2. **Implementación.** Esta fase es la parte medular del Proyecto e incluye dos temas centrales: a) la educación, información y difusión de la problemática, ambiental, social y económica; así como los beneficios de las tecnologías eficientes; y b) la propia instalación de las estufas, cocinas y hornos eficientes y los sistemas de sustitución inter-energética en el sector residencial y productivo.
3. **Evaluación ex post.** Para conocer los beneficios del Proyecto en los ámbitos: ambiental, económico, técnico, sociales, salud y algunos otros temas que se puedan medir de manera directa o indirecta.
4. **Sistematización de la Experiencia del Proyecto.** Para poder ajustar el Programa Regional y replicarlo, pero sobre todo para conocer de manera certera los beneficios en el mediano y largo plazo y su permanencia en el tiempo.

A continuación se describe cada una de las etapas del Programa Regional, tanto para el ámbito regional como para nivel país, señalando que la situación nacional deberá ser definida de manera conjunta con los principales actores locales desde los gobiernos hasta los usuarios.

INVESTIGACIÓN

En los años recientes varios organismos internacionales han realizado estudios sobre el consumo de leña, estufas de leña, impactos ambientales, efectos a la salud, cambio climático, sustitución de combustibles, mercado de estufas, entre otros temas relacionados con el combustible para cocinar alimentos en los países de SICA; destacan los documentos recientes generados por diversos autores bajo el auspicio de organismos internacionales como: OLADE, CEPAL, Banco Mundial, BUN-CA e Instituciones de la Región.

La mayoría de los estudios internacionales, regionales y nacionales, coinciden en la imperiosa necesidad de reducir los impactos del uso tradicional de leña³ en la salud familiar, disminuir su participación en el consumo energético, al cambio climático y otros temas ambientales y mejorar su uso, manejo y aprovechamiento. Existe coincidencia en que una de las opciones viables es la implementación de estufas⁴ de leña. Sin olvidar que con esta medida sólo se reduce la demanda del

³ Para conocer con mayor detalle los impactos del uso de la leña en dispositivos tradicionales se recomienda consultar: Díaz, R. 2010.

⁴ La tecnología para cocinar alimentos de manera tradicional es conocida como fogón, fuego abierto, cocina tradicional y algunos otros nombres locales. En este documento se propone llamar a las tecnologías eficientes simplemente: "estufa de leña". Considerando que una estufa es un dispositivo para cocinar y que se asocia con tecnología moderna y limpia. Los adjetivos comúnmente utilizados para esta tecnología no

combustible y se mejoran las condiciones de uso, por lo que es necesario atender también la oferta del combustible mediante la promoción de plantaciones dendroenergéticas y en la medida de lo posible la sustitución de combustibles.

En términos generales, la información existente puede usarse como base para diseñar un Programa en la Región Centroamericana y República Dominicana (CA+RD), aunque en algunos casos se debe mejorar o investigar con mayor detalle algunos temas. A continuación se presenta un resumen muy general de las implicaciones asociadas al consumo de leña en los países de SICA:

1. Elevado consumo de leña en dispositivos rudimentarios ineficientes.
2. El humo producido causa efectos negativos a la salud familiar, principalmente a las mujeres y niños, quienes pasan mayor tiempo en el interior de la cocina.
3. Cuando el consumo de leña, no es sostenible o no renovable, causa impactos negativos al ambiente local y global: degradación forestal, deforestación en algunos casos y contribuye al calentamiento global.
4. Existe tecnologías eficientes que han probado su funcionamiento y su aceptación en varias comunidades de un país, e incluso existe tecnología con presencia regional. Algunas otras tecnologías están en proceso de introducción a las comunidades y es necesario conocer su funcionalidad y adopción.
5. En varios países existe experiencia en la ejecución de pequeños proyectos de estufas de leña (cientos de estufas) y en menor medida se han ejecutado proyectos de varios miles de estufas.
6. La mayoría de los proyectos han sido esfuerzos aislados sin mucho apoyo institucional de los gobiernos locales.
7. Existe un creciente interés y compromiso de los gobiernos locales por atender este tema.
8. Hay interés de la Comunidad Internacional por apoyar en la solución de este problema en la Región.
9. La mayoría de los usuarios no tienen información sobre los problemas asociados al consumo de leña en tecnología ineficiente. Es decir, existe un problema pero no existe una demanda para resolverlo.

En la región CA+RD existe información para realizar una primera línea base, en algunos casos es necesario homogeneizar parámetros y en otros casos se debe generar información nueva a partir de criterios estandarizados para que pueda compararse entre países y a lo largo del tiempo. A continuación se describen los temas más importantes.

POBLACIÓN USUARIA DE LEÑA

En CA+RD la población usuaria de leña es de alrededor de 22.5 millones de personas, esto significa, alrededor de 4.5 millones de viviendas. Desde el punto de vista energético, su participación supera el 30% del consumo regional de energía. Desde hace varias décadas, la leña se mantiene como la principal fuente de energía residencial en varios de los países centroamericanos, incluso su demanda ha aumentado debido a una mezcla compleja de varios temas como: la pobreza, el acceso limitado a otros combustibles, el bajo nivel educativo y las cuestiones sociales y culturales.

necesariamente reflejan su sentido principal (mejorada, eficiente) y en ocasiones simplemente son incorrectos (ecológica, ahorradora).

Los usuarios de leña se concentran en su mayoría en tres países: Guatemala, Honduras y Nicaragua. En estos países se han realizado estudios detallados del consumo de leña y se les puede ubicar espacialmente. Por ejemplo, en Guatemala se conoce la cantidad de usuarios de leña en cada Departamento, el tipo de madera que utilizan y el volumen anual consumido. Esta información detallada permitirá diseñar una estrategia específica para aumentar el impacto local y regional.

La información que existe para cada país se ha generado usando diferentes metodologías y enfoques, porque sus objetivos han sido diferentes, por ejemplo en algunos estudios, la leña se analiza desde el punto de vista energético, en otros desde la perspectiva forestal o ambiental. Sin embargo, a partir de información censal básica generada en cada país, se puede obtener la mayor cantidad de información base que se desglosa a continuación:

Variables sociales, económicas y culturales

A pesar de que la pobreza y la economía de subsistencia no es la razón principal para el consumo de leña en los países en desarrollo, sí es un factor importante; ya que las familias no cuentan con recursos económicos para la adquisición o el uso continuo de combustibles "modernos"; además de la poca o nula infraestructura para garantizar su suministro. Una limitante adicional para las familias más pobres, es que no poseen terrenos propios para la extracción de la leña o porque no tienen suficiente dinero para su adquisición. Otro factor importante es la cantidad de combustible usado, el cual depende del tamaño familiar y en las zonas rurales el promedio está ligeramente por encima de la media nacional. A continuación se desglosan los aspectos que influyen en el uso de la leña como combustible:

1. Aspectos demográficos
 - a. Cantidad de usuarios de leña o porcentaje respecto a la población total.
 - b. Composición familiar (personas por vivienda).
 - c. Ubicación geográfica de los usuarios de leña:
 - i. Rural
 - ii. Urbano
 - d. Tipo de usuarios de leña.
 - i. Exclusivos de leña
 - ii. Mixtos (leña y gas u otro combustible)
 - iii. Recolector o comprador de leña
2. Aspectos socioeconómicos
 - a. Infraestructura que facilite o limite el acceso a combustibles modernos
 - i. Vías de comunicación como caminos y carreteras
 - ii. Servicios como electricidad, agua potable, distribución de combustibles
 - b. Disponibilidad y acceso a otros combustibles
 - c. Precios y costos de la leña
 - d. Empleos generados en la recolección y venta de leña
3. Aspectos culturales relacionados con el uso de la leña y la cocción de alimentos
4. Aspectos legales de la obtención de leña

Variables ambientales o físicas

En la Región existen diversas condiciones climáticas que afectan de manera directa los patrones de uso de leña. Por ejemplo, en los lugares fríos el consumo de leña se incrementa para contrarrestar los efectos adversos del clima. En otros casos, el ambiente induce al uso de leña para producir humo y ahuyentar insectos o animales nocivos. En otros lugares con abundancia de lluvias, la mayor cantidad de leña se recolecta en épocas secas y esto tiene consecuencias

particulares sobre el bosque. Asimismo, el clima influye en las características energéticas de la madera porque éste influye directamente en el contenido de humedad de la misma. En resumen, los factores ambientales o físicos se pueden agrupar en:

1. Aspectos ambientales
 - a. Clima: frío, cálido, templado.
 - b. Usos adicionales del fuego y humo
 - i. Conservar alimentos
 - ii. Ahuyentar insectos
 - iii. Secar ropa
 - iv. Calentar agua
 - v. Calentar el interior de la vivienda
2. Tipo de combustible
 - a. Madera disponible
 - b. Especies más usadas, disponibilidad y acceso
 - c. Humedad de la madera usada y su poder calorífico

Variables técnicas

El funcionamiento de los dispositivos utilizados para cocinar, depende de su diseño y de los materiales utilizados en su elaboración. Estas características determinan su eficiencia de combustión, la eficiencia de la transferencia de calor hasta los utensilios empleados (ollas, sartenes, recipientes). La interacción de estos elementos determina la eficiencia global de los dispositivos de cocción, y esto se refleja directamente en el consumo de combustible. La tecnología más ampliamente usada es el fogón tradicional de tres piedras o fogón abierto, el cual tiene una eficiencia de entre 5% y 17% (Dutt *et al.*, 1989). También es común el uso de los fogones tipo "U" y en menor cantidad se utilizan las llamadas chimeneas y las estufas eficientes de leña. Un análisis detallado de las variables técnicas debe incluir cada uno de los siguientes aspectos:

1. Tecnología usada en la vivienda
 - a. Para cocinar alimentos y actividades adicionales
 - b. Utensilios más comunes (material del que están elaborados y tamaño)
 - c. Principales alimentos que cocinan
2. Tecnología disponible
 - a. Eficiencia
 - b. Facilidad de adopción
 - c. Frecuencia de uso
 - d. Experiencia de adopción de tecnología eficiente en proyectos anteriores

Acceso y disponibilidad de combustibles

La cantidad, disponibilidad y acceso a los recursos energéticos son factores que determinan la cantidad de leña que se consume en cada comunidad, región o país. Hay evidencia que muestra que los usuarios tienen la capacidad de adaptarse, hasta cierto punto, a la cantidad y calidad del combustible disponible; esto es, cuando el combustible tiende a escasear los consumidores recurren, en algunos casos, a biocombustibles de menor calidad como olotes de maíz, corteza de palmeras, cáscara de coco, desperdicios de aserraderos, entre otros; y la leña se usa para las actividades principales que demandan mayor energía. El acceso a otros combustibles, depende también de otros factores que se desglosan a continuación:

1. Combustible disponible

- a. Leña
 - i. Disponibilidad del recurso
 - ii. Acceso físico al recurso
 - iii. Costo económico
- b. Otro combustible (gas licuado de petróleo, electricidad)
 - i. Disponibilidad del recurso
 - ii. Costo económico
2. Propiedad o tenencia de la tierra
 - a. ¿Todas las familias tienen terrenos para extraer madera para leña?
 - b. Las familias que no poseen tierras, ¿De dónde extraen la leña?
3. Sistemas de manejo del recurso
 - a. ¿Cómo se norma el acceso a la leña en cada comunidad?
 - b. ¿Son normas locales, nacionales o regionales?
 - c. ¿Para qué otras actividades se usa la biomasa? Por ejemplo: construcción, cerca, herramientas, medicina
 - d. La disponibilidad estacional del recurso y evolución a lo largo del tiempo
4. Procedencia y destino de la leña (mercados locales o regionales)
 - a. Local
 - b. Regional
 - c. Importada / Exportada

SITUACIÓN ACTUAL DE LA LEÑA EN CA+RD

América Central o Centroamérica, está integrada por siete países: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá; todos estos países son miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA). En este documento no se incluye a Belice pero si se incluye a la República Dominicana por lo cual se denominará Región Centroamericana y República Dominicana (CA+RD) o países del SICA. La República Dominicana se incorporó a finales de junio del 2013 al SICA.

La región CA+RD presenta diversos niveles de desarrollo siendo lo países más ricos Costa Rica y Panamá, mientras que Honduras y Nicaragua son los más pobres.

La población de los países del SICA es de alrededor de 50 millones de habitantes. La biomasa (leña y carbón vegetal) es el segundo combustible más importante en la Región, en el año 2012 suministró el 35.93% de la energía consumida en la región; sólo detrás de los hidrocarburos (OLADE, 2013). Esta fuente de energía se utiliza principalmente para cocinar alimentos, aunque existe una gran cantidad de pequeñas industrias que la utilizan en sus procesos productivos como: elaboración de ladrillos, alfarerías, elaboración de tortillas, pupusas y alimentos para vender, panaderías entre otros. La biomasa representa entre el 6 y el 48% del uso total de energía en la región y entre el 56 y el 92% de la energía residencial (Díaz, 2010).

En la región CA+RD, la población que utiliza leña para cocinar sus alimentos es de 22.5 millones de habitantes, esto representa el 45% de la población de la región. Tres países concentran a la mayor cantidad de usuarios de leña: Guatemala, Honduras y Nicaragua, con alrededor de 17.98 millones de habitantes, es decir, el 80% de los usuarios de leña. El restante 20% se distribuye en El Salvador, Panamá, República Dominicana y Costa Rica. En estos últimos países el uso de leña es predominantemente rural, mientras que en Guatemala, Honduras y Nicaragua existe un porcentaje considerable de la población urbana, alrededor del 40% que usa leña. Se estima que sólo el 10% de los hogares, que usan leña como principal fuente de energía, utilizan algún tipo de estufa de leña, la

gran mayoría (90%) utilizan tecnologías tradicionales poco eficientes como: fogones, fuegos abiertos, tres piedras.

Otro dato importante es que, el consumo de leña se mantendrá e incluso se incrementará por el crecimiento de la población, el encarecimiento de los hidrocarburos y la falta de medidas para un mejor uso de la leña, se estima que puede aumentar hasta en un 15% del consumo actual (Díaz, 2010). En algunos países se han aplicado políticas, principalmente subsidios, para impulsar el uso de gas licuado de petróleo (GLP) para sustituir el uso de leña. En República Dominicana funcionó muy bien, ya que pasaron del 86% de uso de leña a cerca del 10% de la población. En Costa Rica, Panamá y El Salvador el subsidio facilitó la penetración del GLP en las zonas urbanas. Sin embargo, en los países donde el subsidio ha disminuido, también el consumo residencial de GLP ha decrecido, por lo cual se espera que parte de esa población esté cocinando con leña en tecnología ineficiente.

En el tema ambiental, no existe suficiente evidencia que asocie de manera directa el uso de leña con la degradación y deforestación, sin embargo, en algunas regiones, si hay impacto. En el caso de los tres principales consumidores de leña: Guatemala, Honduras y Nicaragua, se calcula que entre el 36 y el 58% de la madera para leña se extrae de manera no sostenible, es decir, sin ningún plan de manejo. Esta información debe mejorarse para cada uno de los países y para la Región. Sin embargo, este valor es bajo si se compara con datos de otras regiones del mundo donde el uso no sostenible es de entre el 75 y 90% (Xiaoping *et al.*, 2013).

Las personas obtienen la leña mediante dos mecanismos principales, recolección y compra. El primer caso, se presenta mayormente en las comunidades rurales, ya que el acarreo de leña es una actividad secundaria en el caso de los hombres, porque van a trabajar y de regreso a su casa traen leña; o una actividad exclusiva para las mujeres y niños, quienes dedican entre 2 y 6 horas a esta actividad, y recolectan en promedio 2 o 3 veces por semana. En el caso de la compra de leña, esta se realiza principalmente en las zonas urbanas y semiurbanas, donde las familias tienen ingresos económicos y no tienen tiempo para recolectar la leña. En Honduras, por ejemplo, una encuesta (CEPAL, 2011b), reporta que el 56% de los hogares compran la leña, la cual se vende en tiendas de autoservicio y en el mercado. En el caso de Guatemala, la población que recolecta y compra es muy similar, sin embargo, la mayor parte de las familias que compran se ubica en las áreas urbanas (71%).

Los costos de esta leña son principalmente el transporte y la mano de obra, sin considerar el valor energético del combustible. Es importante destacar que la compra de leña se ha incrementado en varios países y esto se traduce en varios temas: 1) Existe un mercado informal de leña que es necesario regularizar; 2) los compradores tienen preferencia por la leña de mejor calidad (que dure más, que haga más braza, que caliente más rápido, que genere menos humo), esto significa que se ejercerá mayor presión sobre las especies preferidas y el impacto al bosque será mayor en un menor plazo; 3) Es necesario realizar acciones que garanticen el suministro de leña en el mediano y largo plazos.

La tecnología más ampliamente usada es muy elemental, algunas piedras agrupadas en forma de fogata, en U, en doble U, o alguna otra configuración, sin chimenea y con la entrada de leña excesivamente grande. Este sistema es ineficiente y expuesto a corrientes de aire por lo cual no se logran altas temperaturas de combustión, y como consecuencia se genera una gran cantidad de contaminantes como monóxido de carbono, óxidos de azufre y partículas; los cuales ocasionan daños a la salud de las familias, siendo los más afectados las mujeres y los niños por estar expuesto durante más tiempo a estos contaminantes. En la región, existen varias zonas climáticas que influyen en el tipo de vivienda y la forma de cocinar los alimentos, además de los temas culturales y tradiciones culinarias. Por ejemplo, en las regiones montañosas las cocinas son cerradas para

mantener la vivienda caliente en época de frío, el fogón ayuda a calentar el interior de la vivienda. En las zonas tropicales, normalmente la cocina es más abierta o el fogón está fuera de la vivienda.

Los alimentos básicos tradicionales como tortillas, pupusas y otros derivados de maíz, así como el frijol y el arroz, demandan la mayor cantidad de energía en su cocinado y aunque las familias tengan acceso a otros combustibles, estas tareas energéticas se siguen realizando con leña. Es importante destacar que además del cocinado de alimentos los fogones tradicionales se utilizan, de manera simultánea o independiente para calentar o hervir agua para beber, calentar agua para bañarse, para calentar el interior de la vivienda, secar ropa y alimentos, conservar alimentos (ahumado), ahuyentar insectos (moscos y alacranes), preservar techos (humo y resinas). La leña, también se utiliza para iluminar la vivienda en caso de contar con energía eléctrica. De igual manera, a la leña y el fogón en el centro de la vivienda, se le atribuyen significados culturales profundos asociados a la cosmovisión de las comunidades indígenas.

En resumen, el fogón tradicional se utiliza y se seguirá usando porque presenta varias ventajas para las familias:

- ✓ Es económico o no tiene ningún costo.
- ✓ Es fácil de construir.
- ✓ Es fácil de usar y de controlar.
- ✓ Se puede cambiar de lugar, aunque se tenga que construir nuevamente.
- ✓ Se puede usar con diferentes combustibles.
- ✓ Se adapta a las formas de los recipientes.

Cuadro 1. Principales características de CA+RD

País	Población Total (Mill hab)	Población Rural (%)	Población Urbana (%)	Usuarios de leña (%)
Costa Rica	4.40	32	68	9.3
El Salvador	6.76	40	60	27.1
Guatemala	13.03	53	47	71.7
Honduras	6.97	65	35	69.2
Nicaragua	5.67	41	59	67.2
Panamá	3.29	29	71	16.0
República Dominicana¹	10.2	32	68	17.0
SICA	50.59	44	56	44.4

FUENTE: OLADE 2010, a menos que se indique lo contrario.

1. ONE, estimación para 2013.

POBLACIÓN OBJETIVO

Los estudios realizados hasta ahora, agrupan a los usuarios de leña en categorías como: usuarios rurales o urbanos; o usuarios exclusivos de leña o mixtos (leña y gas o leña y otro combustible). En ambos casos se atribuyen características particulares a cada grupo, por ejemplo: los usuarios rurales generalmente recolectan leña, mientras que los urbanos la compran. En estudios recientes, se ha encontrado que existe un grupo de la población usuaria de leña con posibilidades económicas para adquirir tecnología eficiente de leña; sin embargo es un sector que necesita algún tipo de crédito ya que no cuenta con recursos económicos para pagar la estufa de contado. Hay otro sector, muy grande, que no puede pagar su estufa porque viven en pobreza, los cuales no disponen ni dispondrán en el corto y mediano plazo de recursos económicos para comprar una estufa de leña. Esta última diferenciación de los usuarios de leña es muy útil cuando los gobiernos pretenden resolver este enorme y complejo problema, ya que las políticas públicas deben enfocarse a resolver el problema común con enfoques que atiendan las características particulares de cada sector.

Población que puede adquirir una estufa

Aunque generalmente la población usuaria de leña experimenta algún nivel de pobreza, se estima que al menos un 10% de la población usuaria de leña puede adquirir una estufa. En el caso particular de Guatemala, un análisis realizado por la GACC (2013) reporta que entre 0.7 y 1.0 millones de familias pueden adquirir una estufa de leña, es decir, entre el 35 y el 40% de las familias que utiliza leña para cocinar.

Este segmento de la población, que generalmente compra leña porque sus actividades no están directamente relacionadas con el campo y tienen algún ingreso económico, adquiere el combustible de manera regular una o dos veces por semana. Se considera que consumen leña por cuestiones culturales y preferencias en el sabor de los alimentos, o porque es más fácil comprar leña con mayor frecuencia que reunir dinero suficiente para adquirir gas licuado de petróleo. Cualquiera que sea la razón, se ha encontrado que las familias compradoras de leña, están más interesadas en usar tecnologías que les representen ahorros económicos. Por lo cual se espera que los ahorros generados por una estufa sean suficiente motivación para la compra de tecnologías eficientes. Sin embargo, es un hecho que aunque estas familias pueden desembolsar alrededor de veinte dólares por mes en la compra de leña, no podrían pagar de contado una estufa de USD\$150.00. Por lo cual se vuelve indispensable buscar algún tipo de financiamiento que le permita realizar la inversión o pago inicial y con el ahorro de leña pagar el préstamo.

Por lo tanto se deben explorar opciones de micro-financiamiento que faciliten la adquisición de tecnología limpia para cocinar. Sólo existe experiencia incipiente en Guatemala y Honduras, por lo que se sugiere estudiar a profundidad este tema. A continuación se describe la información encontrada:

1. Programas de microfinanciamiento, experiencia por país:
 - a. Guatemala
 - i. Banrural: Microcrédito para la compra de estufas ONIL (Alianza entre Banrural y HELPS International)
 - ii. Génesis Empresarial: Microcrédito para compra la estufa Doña Dora (Alianza entre Génesis Empresarial y Doña Dora Enterprise)
 - iii. Fundación Solar: Voluntad de pago y venta de estufas en un proyecto piloto (socios: Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Banco Interamericano de Desarrollo, Fundación Solar y HELPS International)
 - b. Honduras

- i. La organización AHDESA (2005) realizó un estudio de viabilidad para establecer un Fondo Rotatorio para diseminar fogones mejorados en Honduras (FRDFMH). Este Fondo busca que las familias pobres de Honduras obtengan una estufa de leña mediante un sistema de micro crédito y subsidio; con el objetivo central de que la diseminación de las estufas se realice de manera sostenible. Los componentes básicos de este Fondo son: a) socioeconómico, b) económico financiero, y c) institucional y legal. La meta del Fondo es reducir en cinco años un 10% del consumo total de leña con fondos iniciales de instituciones nacionales e internacionales. Estos fondos permitirían la instalación de al menos 20 mil fogones, a través de cuatro talleres especializados con una producción mensual de 100 estufas “Eco-Justa” con una inversión de unos 7 millones de lempiras (USD\$350,000).
- ii. Los mecanismos básicos para la diseminación de las estufas serían: a) mediante donaciones, b) mediante créditos por el monto total de la estufa y c) a través de subsidio y crédito.

2. Programas de incentivos por uso eficiente de energía

En México se planteó un programa denominado Oportunidades Energético, el cual consistía en brindar apoyo económico a las familias en su consumo de energía eléctrica y en algún momento se consideró aplicarlo a las familias consumidoras de leña. Esta puede ser una opción para las familias que compren estufas de leña.

Otro mecanismo que puede aplicarse es el incentivo a los fabricantes de estufas, para mejorar sus precios al público.

Población que no puede adquirir una estufa

Ante la gran cantidad de usuarios de leña con algún grado de marginación y pobreza, que no pueden adquirir una estufa, es necesario definir la estrategia de implementar el programa de estufas de leña. El primer paso es definir la estrategia Regional del Programa y posteriormente la participación de cada país.

En los estudios de OLADE (2010), CEPAL (2011) y Banco Mundial (2013) se concluye que existe una gran cantidad de familias que no tienen recursos económicos suficientes para adquirir una estufa de leña, por lo tanto es indispensable diseñar programas que subsidien total o parcialmente el costo de las tecnologías. En estudio denominado Perfil del Proyecto Regional de Estufas Eficientes en Centroamérica (PREECA), elaborado por Sánchez (2011); se propone un método cualitativo para analizar las características socioeconómicas de cada país y determinar la prioridad para la implementación de estufas de leña. La propuesta se enfoca en el ámbito regional y nacional para la asignación de estufas por cada país y la selección de los usuarios. En el Recuadro 1 se describe este estudio.

Sin embargo, es importante destacar que independientemente de la metodología o criterio que se utilice, los países con más población consumidora de leña, lograrán mayores beneficios, en este caso, tendrán un mayor número de estufas para implementar Guatemala, Honduras y Nicaragua.

Para lograr una distribución equitativa de los beneficios de este Programa Regional, se propone que a cada país se le asigne de manera proporcional un 22% de su necesidad total, como se muestra en el Cuadro 2, con esta distribución proporcional se evita favorecer a algún país.

Cuadro 2. Usuarios de leña en CA+RD y estufas asignadas

País	Usuarios de leña (Habitantes)	Usuarios de leña (Viviendas)	Estufas asignadas
Costa Rica	409,200	81,840	18,205
El Salvador	1,831,960	366,392	81,502
Guatemala	9,342,510	1,868,502	415,637
Honduras	4,823,240	964,648	214,580
Nicaragua	3,810,240	762,048	169,513
Panamá	526,400	105,280	23,419
República Dominicana	1,734,000	346,800	77,144
SICA	22,477,550	4,495,510	1,000,000

Recuadro 1. Perfil de Proyecto Regional de Estufas Eficientes en Centroamérica (PREECA)

Este Perfil de Proyecto (Sánchez, 2011) propone la implementación de 125 mil estufas en una primera etapa de 30 meses, la cual tiene un costo de USD 17 millones. Las consideraciones para desarrollar el PREECA son:

Paso 1. Elegir las cualidades o aspectos que se van a utilizar para realizar, en el caso del proyecto PREECA son: demográficos; económicos; sociales o culturales; ambientales y climáticos; legales y de tenencia de tierra.

Paso 2. Asignar una calificación a cada uno de los aspectos. La suma dará como resultado la calificación del país, el significado de la calificación del país es el siguiente: 0 (cero) significa que el país no es prioritario para la realización de proyectos de Estufas Ahorradoras de Leña (EAL), mientras que 10 (diez) significa que ese país debe priorizarse por encima del resto.

Paso 3. Encontrar una serie de variables o cualidades que ayuden a explicar o comprender cada uno de los aspectos que se van a comparar. Por ejemplo, en este caso se definió que las cualidades económicas que determinan la necesidad de implementar proyectos de estufas eficientes son: el PIB per cápita, el grado de igualdad que existe en la economía y la intensidad energética.

Paso 4. Se suman los valores que se obtienen en las diferentes cualidades y se agrupan dentro de cada uno de los aspectos, luego se suman y se multiplican por un factor de conversión y así se obtiene la nota por aspecto; y a su vez la calificación del país

1. Guatemala obtuvo la calificación más elevada con un 8.75.
2. Honduras se ubica en el segundo lugar con una calificación de 7.50.
3. Nicaragua obtuvo una calificación de 7.08 ubicándose en el tercer lugar.
4. El Salvador se ubica en cuarta posición con una calificación de 2.63.
5. Panamá se ubica en quinto lugar con una calificación de 2.38.
6. Finalmente, Costa Rica obtuvo la calificación más baja con 1.13.

De las 125 mil estufas de la primera etapa, le corresponde el 30% a Guatemala, el 25% a Honduras, el 24% a Nicaragua, el 9% a El Salvador, el 8% a Panamá y el restante 4% a Costa Rica. Para lograr la meta de 1 millón de estufas en CA es necesario realizar 8 etapas.

En la sección siguiente se plantean 4 escenarios para cumplir con la meta del millón de estufas en el año 2020, a partir de esta distribución equitativa.

PROGRAMAS DE ESTUFAS DE LEÑA EN LA REGIÓN

En el ámbito internacional, los primeros proyectos de estufas se realizaron en la India e Indonesia en los años cincuenta. En África, particularmente en el Sahel, se iniciaron después de la sequía ocurrida a finales de la década del setenta y en América Central, tras el terremoto de Guatemala en 1976. De esta primera experiencia se puede decir que los modelos eran complicados, costosos o difíciles de obtener.

La segunda generación de estufas, ocurrida entre 1980 y 1990, se caracterizó por modelos mejor estudiados y adaptados a los problemas de la escasez de leña, las necesidades de las usuarias, de los productores y de los mercados. Mayor inclusión de las condiciones locales como materiales, técnicas de construcción, procesos de difusión y por supuesto mayor participación de especialistas locales y de las organizaciones de base. Los principales modelos difundidos entonces eran los fogones de barro para una olla, con chimenea, fabricados por las usuarias (autoconstrucción) y las estufas de cerámica o metal fabricadas por artesanos y difundidas a través de los mercados tradicionales y de los proyectos (comercialización).

Recientemente, a principios del siglo actual, la Fundación Shell impulsó una iniciativa para desarrollar programas exitosos de estufas de leña. Se sumaron a este esfuerzo instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US EPA), el Programa Mundial de Alimentos (PMA), Winrock International, el Banco Mundial, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). También instituciones educativas y de investigación como University of California (Irvine y Berkeley), University of Liverpool y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigación Aprovecho, ETHOS⁵, entre otros. Esta nueva etapa, ha permitido sustentar con información técnica y científica los problemas asociados a los fogones tradicionales; así como los beneficios generados por las estufas de leña, principalmente en las cuestiones de salud, ambiente y economía; así como su importancia social y cultural.

Se estima que alrededor de 830 millones de personas utilizan estufas eficientes de leña para cocinar sus alimentos, es decir, menos del 30% de la población necesitada (WHO - UNDP, 2009). En el caso de América Latina este porcentaje difícilmente supera el 10% de la necesidad total.

En el caso de las estufas difundidas en Centro América, la mayoría fueron promovidas por programas altamente subsidiados, por los gobiernos o por instituciones internacionales. Además del elevado subsidio, estos programas tienen en común la falta de control de calidad en su elaboración y la ausencia de seguimiento y evaluación a la tecnología y su funcionamiento; además de que en muchos casos no se capacitó suficientemente a los usuarios.

Los modelos con mayor distribución en los países del SICA se pueden agrupar en dos: de construcción *in situ* (construida en la vivienda) y las fabricadas en serie conocidas comúnmente como pre-fabricadas. Cada grupo tiene sus características particulares y presenta ventajas y limitantes; aunque en general se puede afirmar que las producidas en serie tienen mayor control de calidad. Algunas características en común son: a) utilizan el principio de combustión conocido como “codo Rocket” desarrollado por el Dr. Larry Winiarsky de Aprovecho Research Center; b)

⁵ ETHOS: Engineers in Technical and Humanitarian Opportunities of Service.

tienen una plancha en la parte superior que se usa para cocinar las tortillas o pupusas y c) tienen una chimenea para sacar el humo fuera de la vivienda.

La eficiencia térmica de estas estufas es superior al 50% en comparación con los fogones tradicionales, además de que reducen de forma considerable las emisiones de partículas y monóxido de carbono.

Además de los beneficios directos a las familias, en tiempo dinero y salud; las estufas de leña producen beneficios como los gastos evitados al sistema de salud pública, la conservación de los recursos naturales, la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI). Un estudio realizado en México para estufas de construcción in situ, encontró que la relación Costo-Beneficio va desde 1:9 hasta 1:11 (García-Frapolli et al, 2010). Es decir por cada dólar invertido en un programa de estufas se generan o ahorran entre 9 y 11 dólares. En la Región CA+RD, los gastos en salud oscilan entre el 6 y 9% del PIB nacional y no son suficientes para cubrir las necesidades de cada país, y seguirá creciendo en caso de no tomar acciones para reducir el riesgo de enfermedades respiratorias y pulmonares.

La experiencia en programas de estufas de leña en la región CA+RD se limita a iniciativas locales, financiadas por los gobiernos locales, instituciones internacionales u organismos regionales; las cuales fueron ejecutadas por Organizaciones de la Sociedad Civil, individuos e incluso grupos religiosos. La mayoría de estos proyectos se han realizado sin suficientes estudios de base, información de la tecnología y mucho control y seguimiento de la tecnología y adopción.

Existen varios modelos de estufas que se fabrican en serie, el Banco Mundial (2013) reporta que en CA se han implementado desde el año 2000 hasta la actualidad unas 200 mil estufas de acuerdo a la información de ocho programas de implementación. Siendo la mayor parte de estas estufas las producidas en serie como: Ecofogón, Justa, ONIL. Estas estufas tienen altos niveles de aceptación de los usuarios, el desempeño de la tecnología es bueno y cada uno de los fabricantes ha probado diversos esquemas de comercialización. Existen otros modelos más avanzados como la Turbococina, desarrollada en El Salvador que se ha probado en proyectos de menor escala, siendo su principal limitante el costo que oscila en los USD\$250.00. Recientemente la empresa Envirofit está introduciendo un proyecto de 5,200 estufas de plancha en Honduras, con un costo mayor a los USD\$200.

Los países que tienen mayor experiencia en los programas de estufas de leña son Guatemala y Honduras, sin embargo su esfuerzo se ha concentrado en proyectos pequeños, los cuales ya se comentó son en su mayoría altamente subsidiados. Para poder planear y ejecutar un programa de estufas a mayor escala y considerando cómo eje central la sostenibilidad, es necesario estudiar con mayor detalle otros temas importantes. Tal es el caso de la medición del funcionamiento de las tecnologías en campo, el porcentaje de adopción y frecuencia de uso de las estufas, así como el éxito de los programas en el mediano y largo plazos con encuestas, mediciones en campo y otros instrumentos que ayuden a obtener información real, periódica y comparable en el tiempo.

CONSIDERACIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

En la última década se han realizado varios estudios que muestran la importancia de los programas de estufas en la Región, las barreras y limitantes que han enfrentado pero sobre todo, se hace énfasis en los logros y las lecciones aprendidas. Lecciones que no deben olvidarse a la hora de planear programas de mayor escala. A continuación se describen los temas más importantes.

1. La estufa de leña no tiene la versatilidad del fogón

Además del cocinado de alimentos, existen otras prácticas y necesidades que cubre el fogón tradicional como calentar agua, el interior de las viviendas, secar y conservar alimentos e iluminación. Por lo tanto, no debe perderse de vista que las estufas de leña no pueden sustituir completamente al fogón tradicional de manera inmediata y se usarán ambas tecnologías por un periodo que dependerá de la información y capacitación de los usuarios, además de que se cubran las otras necesidades con nuevas prácticas y nuevas tecnologías. Por ejemplo, el calentamiento de interiores en lugares fríos, no puede cubrirse con una estufa de leña, ya que sus principios de funcionamiento parten de evitar la pérdida de calor, por lo tanto, es necesario diseñar un dispositivo para calentar porque la estufa no puede hacerse menos eficiente para que caliente el interior.

2. La estufa de leña no sustituyen completamente al fogón

Por seguridad energética, las familias no utilizan un solo combustible ni tecnología para el cocinado de sus alimentos. Además del uso combinado de fogones tradicionales con estufas de leña, también se han documentado experiencias donde existe combinación de más tecnologías como fogón, estufa de leña y estufa de gas o incluso tecnología eléctrica. Cuando se usan dos o más combustibles, como la leña, el gas y la electricidad, las tareas energéticas tradicionales (tortillas, nixtamal, frijoles) se continúan realizando con leña y el gas o la electricidad se utiliza sólo para alimentos que requieren menor energía o para calentar los alimentos. En estos casos la leña se usa primero en el fogón y después en estufa de leña. También es importante destacar que algunas de las actividades que se realizaban con gas como cocinar carnes, sopas y freír alimentos, se vuelven tareas que se cocinan con leña al contar con un dispositivo limpio (Ruiz-Mercado *et al*; 2011).

3. Las cantidad de estufas construidas o instaladas no significa que se utilicen

Actualmente la mayoría de los programas implementados en la Región sólo miden su éxito por la cantidad de estufas “construidas”, “entregas o distribuidas” o “vendidas”. Sin embargo, esto no significa que las estufas realmente hayan llegado a la vivienda y se hayan instalado y lo más importante que las estufas se adopten y se usen. La adopción de la tecnología se manifiesta en el uso frecuente, en el mantenimiento, el cuidado y la satisfacción de la usuaria. Sólo algunos programas hacen esta actividad en el corto plazo. Por lo tanto, se debe cambiar este enfoque de construir, instalar o vender estufas por uno que considere el seguimiento y la evaluación como parte de los proyectos de estufas; y en el caso de los financiamientos, debe destinarse una parte del presupuesto a esta actividad.

4. Los cambios en los hábitos y prácticas de cocinado tienen una fuerte carga social y cultural

El paso de una tecnología usada por generaciones a otra tecnología más sofisticada y compleja implica fuertes cambios de comportamiento respecto al combustible, a la tecnología y al cocinado de alimentos. Por lo tanto, es necesario “acompañar” a las familias en este proceso para que ante las dificultades no abandonen la tecnología.

5. Marco legal

Actualmente no existe un marco legal que promueva el uso de tecnología eficiente para el cocinado de alimentos, sin embargo existe voluntad por parte de los gobiernos de CA+RD de enfrentar y resolver este problema. Uno de los temas centrales que debe apoyar el gobierno es la sensibilización y capacitación de las familias, ya que si no son conscientes de los daños y afectaciones que les produce el humo de leña, no son capaces de entender la necesidad de cambiar su tecnología. De igual manera se debe fortalecer el marco legal que incentive la investigación y

desarrollo de tecnologías eficientes y limpias, la energía renovable, el cuidado y protección de ambiente para dar certeza jurídica y de largo plazo.

6. Normas para estufas

Para asegurar que los productos que se implementen sean útiles y durables, se deben establecer normas mínimas de calidad del producto, funcionamiento, seguridad y durabilidad. Cuando no existen requisitos mínimos, se producen tecnologías de baja calidad, casi desechables pero que normalmente por su bajo precio son las que se difunden en mayor número. No se debe perder de vista, que la normatividad debe ajustarse después de los primeros años cuando ya se tenga evidencia del funcionamiento de las tecnologías, para aumentar la eficiencia, calidad y los beneficios.

7. Diferentes esquemas de difusión de las estufas

Como ya se comentó hay un sector de la población que definitivamente no puede comprar sus estufas ni aportar algún porcentaje, pero si puede aportar su esfuerzo y tiempo para “ganarse” una estufa; es decir, la participación de los usuarios es necesaria para incrementar la adopción de la tecnología. Para los sectores que si pueden pagar estufas, se deben crear mecanismos de financiamiento, ya que la inversión inicial es elevada.

8. Incentivos para productores y usuarios

La mayoría de los productores de estufas son pequeñas empresas sociales, no lucrativas o en crecimiento, con capital de trabajo mínimo, que básicamente depende de las ventas, las cuales no son constantes ya que dependen principalmente de donaciones, de pequeñas iniciativas locales o internacionales, las cuales en la mayoría de las veces tienen poca continuidad. Esto dificulta crear cadenas de suministro para abaratar costos, ser sujetos de créditos, comprar al por mayor entre otros mecanismos que pueden ayudar a reducir el precio de las estufas. Sus recursos escasos también limitan el desarrollo de nuevos productos y la mejora del producto existente.

9. Financiamiento de proyectos regionales y nacionales con esquemas de colaboración

Existen varios proyectos locales que están financiando parte de sus actividades con los Bonos de carbono. Este mecanismo de financiamiento es atractivo, pero se debe tener presente que su proceso de certificación es costoso y los recursos económicos generados no son suficientes para cubrir el costo total de las estufas; por lo tanto es una fuente de financiamiento que puede ayudar al seguimiento de los proyectos para mejorar la adopción y uso de la tecnología.

POLÍTICA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA EN CADA PAÍS

En esta sección se retoman las propuestas realizadas en el documento de OLADE (2010), donde se propuso que: ...el complejo problema asociado al uso de leña debe abordarse desde una perspectiva integral e involucrar a diversos actores tanto de instituciones de gobierno, como de la sociedad civil; para garantizar que cumplan con el objetivo central de mejorar las condiciones de vida de las familias pobres. Algunos ejemplos de medidas que deben ejecutarse se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Instrumentos políticos para asegurar programas exitosos de estufas de leña

Instrumentos políticos	Ejemplos:
Información, educación y comunicación	Profesionales de la salud, Población usuaria de leña Escuelas Medios de comunicación Tomadores de decisiones en el gobierno Organizaciones no gubernamentales Fundaciones y organizaciones de base (comités, cooperativas)
Impuestos, subsidios e incentivos	Impuestos sobre combustibles y tecnologías Subsidio a combustibles y tecnologías Incentivos fiscales a organizaciones y empresas
Legislación y normalización	Normas de calidad del aire en viviendas Normas para el diseño de tecnologías Crear ente regulador que aplique la normatividad
Apoyo financiero	Programas para la implementación de estufas Programa de financiamiento a los usuarios mediante entidades financieras (microcréditos)
Investigación y desarrollo	Encuestas y diagnósticos Estudios en campo Planeación y ejecución de programas Estudios para conocer beneficios (salud, económicos, ambiental, social) Programa integral de seguimiento a la tecnología Desarrollo de capacidades de investigación

A continuación se describen algunas recomendaciones para asegurar el éxito de los programas de estufas, agrupadas en cinco categorías: 1) Política pública, 2) Certificación, regulación y desarrollo de tecnologías, 3) Campaña de promoción, 4) Alianzas estratégicas y 5) Seguimiento y evaluación.

Política pública

1. La solución a esta problemática debe ser parte de las políticas nacionales, con una perspectiva integral de mediano y largo plazos.
2. La política debe garantizar el acceso a tecnologías eficientes, limpias y seguras para la cocción de alimentos. Mediante los mecanismos adecuados como: subsidio parcial o completo, incentivos fiscales, fondo para micro-financiamiento, y cualquier otro esquema que rompa la barrera del costo inicial de la tecnología.
3. Fomentar la coordinación entre los organismos relacionados con el uso de leña, salud, tecnología, desarrollo, calidad de vida; tanto en el ámbito gubernamental como en organizaciones de la sociedad civil.

4. Impulsar la participación activa de las autoridades locales (comunidad, municipio y departamento), grupos de base y personal que atiende directamente a las familias rurales de todas las dependencias e instituciones gubernamentales: energía, salud, medio ambiente, recursos forestales, desarrollo.
5. Crear mecanismos financieros que permitan la sostenibilidad de los programas en el mediano y largo plazos; y que faciliten a las familias la adquisición de refacciones, repuestos y nuevas tecnologías sin necesidad de que el gobierno intervenga (regale).
6. Los programas y proyectos deben incluir la capacitación en diversos aspectos, principalmente los relacionados con la gestión, evaluación económica y social, nuevas tecnologías, gobernabilidad y gestión de proyectos por parte de las comunidades, organización de microempresas y financiamiento.
7. Crear incentivos para impulsar el uso de tecnologías a partir de combustibles derivados de petróleo (GLP), biocombustibles (etanol) y electricidad; sin olvidar que las tecnologías solares son una magnífica opción para el cocinado de algunos alimentos y calentamiento de agua lugares donde se cumplen las condiciones climáticas.

Certificación, regulación y desarrollo de tecnologías

8. Crear normas y leyes que garanticen la calidad de las estufas, así como un ente regulador o validador que certifique la calidad de las estufas.
9. Desarrollar y adaptar protocolos internacionales existentes para la evaluación de las estufas en condiciones de uso.
10. Involucrar a instituciones educativas y de investigación para fortalecer la capacidad técnica, la investigación y el desarrollo de tecnologías eficientes, limpias, seguras y útiles a las familias.
11. Mejorar o adaptar modelos o aditamentos a la tecnología para incrementar su adopción y uso.
12. Capacitar y certificar al personal técnico involucrado y que cuenta con capacidades específicas en los temas siguientes: energía rural, estufas de leña, dendroenergía, ambiente y desarrollo.
13. Cuando los programas sean de autoconstrucción de estufas o de construcción *in situ* debe certificarse la capacidad técnica de las personas constructoras para crear un patrón de técnicos certificados que construyan estufas, den mantenimiento e incluso puedan suministrar repuestos de las estufas.

Campaña de promoción

14. Buscar mecanismo que ayuden a las familias usuarias de leña a comprender los problemas que ocasiona el uso de fogones tradicionales poco eficientes (impacto ambiental, a la salud, a la economía y al bienestar familiar).
15. Diseñar una campaña nacional para que las estufas se vuelvan una necesidad de las familias para que posteriormente esa necesidad se convierta en demanda de estufas eficientes.

16. De igual manera se debe sensibilizar a los funcionarios y tomadores de decisiones tanto de instituciones de gobierno como de organizaciones no gubernamentales vinculadas a los temas de salud, desarrollo, ambiente, energía, comunidades indígenas y otras que trabajen con el sector rural y semiurbano.

Alianzas estratégicas

17. Se debe promover y buscar una mayor coordinación y colaboración con las organizaciones no gubernamentales, que en muchos casos tienen mayor experiencia en el tema, relaciones con las comunidades, capacidad de gestión e incluso credibilidad; para coordinar proyectos en los que participan múltiples actores (donantes, oficinas de gobierno, municipalidades, sector privado y sociedad civil).
18. Fortalecer a las instituciones participantes en los programas y proyectos de energización rural (oficiales y no gubernamentales), especialmente en la gestión, promoción y utilización de las fuentes limpias y renovables de energía y medidas de eficiencia energética.
19. De igual manera se debe impulsar el desarrollo de capacidades administrativas, financieras y sociales de las organizaciones de la sociedad civil.
20. Buscar el apoyo de organismos e instituciones internacionales para incrementar el impacto de las políticas nacionales y programas de estufas.

Implementación, seguimiento y evaluación

21. En cuanto a la implementación, debe existir un mecanismo integral que incluya todos los temas de este proceso, desde la sensibilización, promoción, capacitación, instalación o construcción hasta el seguimiento de la tecnología.
22. De igual manera, debe existir una adecuada definición de costos para cada tema de la implementación, para asegurar que todas las actividades se realicen; ya que actualmente algunas actividades no se incluyen en el costo de la estufa y por lo tanto no se realizan, en detrimento del proceso de implementación y como consecuencia de la adopción de las estufas.
23. El seguimiento es vital para lograr el éxito de los programas de estufas. Es necesario por lo tanto diseñar esquemas de seguimiento y evaluación sencillos y prácticos para conocer la aceptación, adopción y uso de las tecnologías.
24. Adicionalmente y al menos en una muestra representativa de los programas nacionales; se deberán evaluar los beneficios por la implementación de estufas de leña, desde los aspectos energéticos y ambientales (ahorro de leña, reducción de gases de efecto invernadero); los beneficios a la salud familiar (reducción de enfermedades); el ahorro en tiempo, dinero y esfuerzo al disminuir la cantidad de combustible. Así como los beneficios indirectos.

En resumen, existe consenso en que para asegurar el éxito de un Programa Regional de estufas de leña, se debe partir de los siguientes temas centrales:

1. Coordinación Regional a cargo de SICA apoyada por Coordinadores Nacionales (Ministerios de Energía o entidades homólogas en cada país).

2. Generar un marco legal y establecer políticas públicas para fomentar el diseño, evaluación, promoción, implementación y monitoreo de estufas de leña y programas de estufas.
3. Impulsar la creación de Comisiones Interinstitucionales en cada país.
4. Diseñar e impulsar una Campaña Regional de información sobre los impactos del uso de leña. Para lograr que la necesidad de estufas de leña se convierta en una demanda por parte de las familias.
5. Gestión de financiamiento internacional, ya que la Región no cuenta con los recursos suficientes para enfrentar este complejo y enorme problema.
6. Monitoreo y evaluación. Para verificar el correcto funcionamiento de la tecnología, los niveles de apropiación y uso; así como para cuantificar los beneficios ambientales, sociales y económicos.

Existe la factibilidad ambiental, social y política para diseñar y ejecutar el Programa, sólo es necesario analizar con mayor detalle la factibilidad económica porque la inversión económica es enorme, por ejemplo, en un estudio a cargo del Banco Mundial se estima que para abatir completamente el problema se necesitan 600 millones de dólares. Bajo las consideraciones de este estudio, el costo casi se duplica y cuando sólo se busca financiamiento para cubrir únicamente el costo de la estufa, el monto supera los 700 millones de dólares. Para lograr la meta de 1 millón de estufas, en este estudio se estima que se requieren 260 millones de dólares.

Ahora bien, cada país debe involucrar a instituciones clave relacionadas con el tema de la leña, por ejemplo:

En el caso de Guatemala, las instituciones de Gobierno relacionadas con el tema son: Ministerio de Energía y Minas (MEM), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Instituto Nacional de Bosques (INAB), Ministerio de Desarrollo Social (MIDES), Ministerio de Economía (MINECO), Municipalidades, Autoridades de Cuencas, Sector Privado Organizado, Organizaciones de la Sociedad Civil, Universidades y Centros de Investigación.

Cada una de las instituciones tiene su misión, objetivos, recursos, procesos administrativos y agendas propias; sin embargo para incidir realmente en la solución del problema del uso de leña en fogones abiertos, las políticas públicas de cada institución se deben alinear. Siguiendo con el ejemplo de Guatemala, el MEM tiene como política energética la “Reducción del uso de leña en el país”, los Ministerios de Educación (MINEDUC) y Ambiente (MARN) colaboran en la política educativa para incluir en el plan de estudios temas ambientales y energéticos.

IMPLEMENTACIÓN

La parte más compleja del Programa es la Implementación, particularmente en el caso del uso de leña y fogones tradicionales por varias razones, entre las que destacan (OLADE, 2010; CEPAL, 2011; BM, 2012, BUN-CA, 2013):

1. Baja o nula conciencia del problema por parte de los usuarios, ya que el uso de leña ha sido un “proceso natural” y repetitivo.
2. Proyectos con diferentes enfoques, sin continuidad ni seguimiento y en su mayoría completamente subsidiados.
3. Falta de política pública y marco regulatorio:
 - a. No existe una institución responsable del tema, a pesar de que implica a varias dependencias como: energía, salud, desarrollo, vivienda, ambiente, economía.

- b. Falta de conocimiento de los tomadores de decisiones, ya que normalmente se asume que es un problema asociado únicamente a la pobreza y por lo tanto, se resolverá automáticamente cuando se reduzca la pobreza.
 - c. Falta coordinación entre instituciones para cada una aportar recursos (económicos, humanos, técnicos) en la solución del problema.
 - d. Información dispersa y con enfoques diferentes, debido a que el problema se aborda la mayoría de las veces con enfoques únicos como ambiente, salud, energía, social; sin analizar el tema desde todos los ángulos.
 - e. Inexistente investigación y desarrollo de tecnología, procesos de implementación, seguimiento y evaluación de la tecnología y los programas.
4. No existe un mercado de estufas, ni existen posibilidades de que se genere si prevalece el enfoque de subsidio total a esta tecnología.
 5. Limitada o nula capacidad de pago de la población necesitada, por lo tanto se deben generar las condiciones para que un sector de la población pueda comprar sus estufas, sin perder de vista que hay un sector de la población al que definitivamente se le tiene que apoyar con la mayor parte del costo de la estufa.
 6. Financiamiento limitado para el sector rural o semiurbano y nulo para la compra de tecnología eficiente.

PROGRAMA DE ESTUFAS DE LEÑA

Para que la implementación sea exitosa se deben realizar las actividades comentadas en la sección anterior. A continuación se describen con mayor detalle.

1. Nombrar un Coordinador Regional. Esta responsabilidad debe recaer en el SICA
2. Nombrar Coordinadores Nacionales. Actualmente los responsables de país son los Directores de Energía, pueden seguir como Líderes Nacionales, con la nueva encomienda de Coordinar los esfuerzos nacionales con otras instituciones y apoyar al Coordinador Regional.
3. Impulsar la creación de Comisiones Interinstitucionales en cada país.
4. Generar un marco legal y establecer políticas públicas para fomentar el diseño, evaluación, promoción, implementación y monitoreo de estufas de leña y programas de estufas. Algunos de sus componentes son:
 - a) Certificación “obligatoria” de estufas de leña para asegurar que las familias están recibiendo un producto de calidad y que
 - i. Definir criterios mínimos de eficiencia, calidad, desempeño, durabilidad:
 1. Por ejemplo: las estufas deben tener chimenea porque aunque la combustión sea muy eficiente y no exista contaminación aparente, si se percibe la molestia de la contaminación en los ojos.
 - ii. Pactar con los Centros de Evaluación de Estufas los costos, tipo de pruebas, periodicidad de pruebas, evaluación de estufas en Laboratorio y en campo.
 - iii. Garantizar al menos el 50% de ahorro de combustible.
 - iv. Eliminar al menos el 95% de humo del interior de la vivienda.
 - b) Incentivos para fabricantes y organizaciones implementadoras.
 - i. Planes de financiamiento.
 - ii. Seguridad en los pagos.
 - iii. Exención o reducción de impuestos o incentivos fiscales.
 - iv. Capacitación laboral, comercial, administrativa, gerencial.

- c) Facilitar el flujo de tecnologías en todos los países del SICA.
 - i. Libre comercio de estufas en CA+RD.
 - ii. Incentivos fiscales, exención o reducción de impuestos.
 - d) Certificación de habilidades y capacidades mínimas de personas y organizaciones implementadoras de proyectos de estufas.
 - i. Ministerio de Trabajo o equivalente.
 - ii. Centros de Evaluación de Estufas o alguna entidad educativa.
 - e) Los fabricantes e implementadores deben garantizar la tecnología, así como el acceso a repuestos.
 - i. Garantía por tiempo determinado en calidad del producto.
 - ii. Vida útil. Definir la manera en cómo medir la vida útil y que el fabricante la garantice.
 - iii. Asegurar la distribución de repuestos y nuevas estufas.
 - iv. Realizar al menos una visita de monitoreo al año de la implementación para identificar adopción y uso de la tecnología.
5. Diseñar e impulsar una Campaña Regional de Información sobre los impactos del uso de leña. Para lograr que la necesidad de estufas de leña se convierta en una demanda por parte de las familias. Esta campaña debe involucrar a toda la sociedad y hacer énfasis en:
- a) Tomadores de decisiones.
 - b) Personal de todas las instituciones relacionadas con el tema: salud, energía, ambiente, trabajo, familia, desarrollo, agricultura, género, equidad
 - c) Organizaciones de la sociedad civil.
 - d) Usuarios de leña.
 - e) Estudiantes en todos los niveles desde el pre-escolar hasta universidad.
6. Gestión de financiamiento internacional.
- a) Agencias internacionales.
 - i. Banco Mundial: costo del programa y costo de las estufas.
 - ii. Banco Interamericano de Desarrollo (BID): microfinanzas.
 - iii. Alianza Global para las Estufas Limpias (GACC): estudios, desarrollo de políticas públicas, generación de mercados
 - iv. GIZ: apoyo en la generación de programas nacionales, diseño de políticas públicas, costo de las estufas.
 - b) Fundaciones internacionales de los países desarrollados, así como empresas comprometidas con el ambiente y la eficiencia energética, principalmente de:
 - i. Europa
 - ii. Asia
 - iii. USA
 - c) Créditos de carbono en el Mercado Voluntario o en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.
7. Monitoreo y evaluación. Para verificar el correcto funcionamiento de la tecnología, los niveles de apropiación y uso; así como para cuantificar los beneficios ambientales, sociales y económicos.

UN MILLÓN DE ESTUFAS PARA CA+RD

Ahora bien, para la distribución a lo largo del tiempo se proponen 4 Escenarios para el Programa Regional para la Implementación de Un Millón de estufas de leña, cada uno con diferentes consideraciones. Sin embargo, no debe perderse de vista que para lograr el uso sostenible de la leña en la Región CA+RD es necesario impulsar programas enfocados a los usos productivos de la biomasa, sin olvidar que este sector, también conocido como pequeña industria, requiere una mayor investigación para determinar los principales tipos, la cantidad de empresas y su distribución en cada país.

En este documento, se hará énfasis en las tecnologías para cocinar alimentos. En cada uno de los escenarios, se observa que la cantidad de estufas es ligeramente mayor a la meta regional programada y va del 1% al 3% del millón regional, se dejan estas cantidades como margen para cualquier eventualidad.

Escenario 1

En el Escenario 1 (Cuadro 4) se propone iniciar el Año 1 con una cobertura del 3.75% de las viviendas que cocinan con leña en cada país. Por ejemplo, en Costa Rica existen 81,840 familias que cocinan con leña, esto nos da un valor inicial de 3,069 estufas de leña. Otra de las consideraciones es mantener constante, a lo largo de cinco años, la cantidad de estufas asignadas; en el Año 6 se disminuye al 50% la cantidad de estufas (1,535) y se mantiene el número en el Año 7. En el caso de Guatemala, país con la mayor necesidad, se considera implementar desde el Año 1 hasta el Año 5, 70,069 estufas de leña, y 35,034 en los Años 6 y 7. En este escenario se rebasa la meta por 11,490 estufas (1.1% respecto al total).

Cuadro 4. Escenario 1: Estufas por país y etapas

País	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6 (50%)	Año 7 (100%)	TOTAL
Costa Rica	3,069	3,069	3,069	3,069	3,069	1,535	1,535	18,414
El Salvador	13,740	13,740	13,740	13,740	13,740	6,870	6,870	82,438
Guatemala	70,069	70,069	70,069	70,069	70,069	35,034	35,034	420,413
Honduras	36,174	36,174	36,174	36,174	36,174	18,087	18,087	217,046
Nicaragua	28,577	28,577	28,577	28,577	28,577	14,288	14,288	171,461
Panamá	3,948	3,948	3,948	3,948	3,948	1,974	1,974	23,688
República Dominicana	13,005	13,005	13,005	13,005	13,005	6,503	6,503	78,030
SICA	168,582	168,582	168,582	168,582	168,582	84,291	84,291	1,011,490

Escenario 2

En este segundo Escenario (Cuadro 5) se inicia con el mismo 3.75% de las viviendas usuarias de leña en cada país, y en el Año 2 se espera tener un 85% de éxito por lo cual disminuye ligeramente la cantidad de estufas. A partir del Año 3, después de la etapa de aprendizaje se logra el 100% de la meta nacional respecto al año anterior, con lo cual se mantiene constante la cantidad de estufas a partir del Año 2 y hasta el Año 7. En este Escenario se excede la meta en 28,348 estufas lo cual es menor al 2.8% de la meta regional.

Cuadro 5. Escenario 2: Estufas por país y etapas

País	Año 1	Año 2 (85%)	Año 3 (100%)	Año 4 (100%)	Año 5 (100%)	Año 6 (100%)	Año 7 (100%)	TOTAL
Costa Rica	3,069	2,609	2,609	2,609	2,609	2,609	2,609	18,721
El Salvador	13,740	11,679	11,679	11,679	11,679	11,679	11,679	83,812
Guatemala	70,069	59,559	59,559	59,559	59,559	59,559	59,559	427,420
Honduras	36,174	30,748	30,748	30,748	30,748	30,748	30,748	220,663
Nicaragua	28,577	24,290	24,290	24,290	24,290	24,290	24,290	174,318
Panamá	3,948	3,356	3,356	3,356	3,356	3,356	3,356	24,083
República Dominicana	13,005	11,054	11,054	11,054	11,054	11,054	11,054	79,331
SICA	168,582	143,294	143,294	143,294	143,294	143,294	143,294	1,028,348

Escenario 3

Para el Escenario 3 se parte de un número inicial que representa el 2.5% de las viviendas que consumen leña en cada país. En el segundo año se disminuye la cantidad al 85%, asumiendo que no se lograron las metas en el año 1; sin embargo, para el año 3 se incrementa la meta en un 160% y se asume que se logra cubrir la meta por lo que a partir del año 4 se mantiene constante la cantidad de estufas hasta el Año 7. En este Escenario se excede la meta en 22,729 estufas de leña que representa el 2.3% de la meta regional (Cuadro 6).

Escenario 4

Este Escenario 4 (Cuadros 7a y 7b), también parte de cubrir el 2.5% de las viviendas que usan leña como combustible, en el Año 2 se disminuye la cantidad de estufas al 85% y se mantiene constante desde el Año 3 hasta el Año 7. Este Escenario sólo nos permite cubrir el 68.6% de la meta regional. Para completar la meta se propone un esquema de micro-financiamiento para 354,021 estufas, las cuales se difundirán de la siguiente manera: el Año 1 se cubre el 0.5% de las viviendas que usan leña para cocinar sus alimentos, posteriormente, en el Año 2 se incrementa la cantidad de estufas en un 150%, en el Año 3 se aumenta en un 175%, en el Año 4 se duplica la cantidad de estufas (200%), en el Año 5 el incremento es del 250%, en el Año 6 se triplica la cantidad y finalmente en el Año 7 se cuadruplica la meta del año anterior (400%).

Cuadro 6. Escenario 3: Estufas por país y etapas

País	Año 1	Año 2 (85%)	Año 3 (160%)	Año 4 (100%)	Año 5 (100%)	Año 6 (100%)	Año 7 (100%)	TOTAL
Costa Rica	2,046	1,841	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	18,619
El Salvador	9,160	8,244	13,190	13,190	13,190	13,190	13,190	83,354
Guatemala	46,713	42,041	67,266	67,266	67,266	67,266	67,266	425,084
Honduras	24,116	21,705	34,727	34,727	34,727	34,727	34,727	219,457
Nicaragua	19,051	17,146	27,434	27,434	27,434	27,434	27,434	173,366
Panamá	2,632	2,369	3,790	3,790	3,790	3,790	3,790	23,951
República Dominicana	8,670	7,803	12,485	12,485	12,485	12,485	12,485	78,897
SICA	112,388	101,149	161,838	161,838	161,838	161,838	161,838	1,022,729

Cuadro 7a. Escenario 4a: Estufas por país y etapas

País	Año 1	Año 2 (85%)	Año 3 (100%)	Año 4 (100%)	Año 5 (100%)	Año 6 (100%)	Año 7 (100%)	TOTAL
Costa Rica	2,046	1,739	1,739	1,739	1,739	1,739	1,739	12,481
El Salvador	9,160	7,786	7,786	7,786	7,786	7,786	7,786	55,875
Guatemala	46,713	39,706	39,706	39,706	39,706	39,706	39,706	284,947
Honduras	24,116	20,499	20,499	20,499	20,499	20,499	20,499	147,109
Nicaragua	19,051	16,194	16,194	16,194	16,194	16,194	16,194	116,212
Panamá	2,632	2,237	2,237	2,237	2,237	2,237	2,237	16,055
República Dominicana	8,670	7,370	7,370	7,370	7,370	7,370	7,370	52,887
SICA	112,388	95,530	95,530	95,530	95,530	95,530	95,530	685,565

Cuadro 7b. Escenario 4b: Estufas por país y etapas

País	Año 1	Año 2 (150%)	Año 3 (175%)	Año 4 (200%)	Año 5 (250%)	Año 6 (300%)	Año 7 (400%)	TOTAL
Costa Rica	409	614	716	818	1,023	1,228	1,637	6,445
El Salvador	1,832	2,748	3,206	3,664	4,580	5,496	7,328	28,853
Guatemala	9,343	14,014	16,349	18,685	23,356	28,028	37,370	147,145
Honduras	4,823	7,235	8,441	9,646	12,058	14,470	19,293	75,966
Nicaragua	3,810	5,715	6,668	7,620	9,526	11,431	15,241	60,011
Panamá	526	790	921	1,053	1,316	1,579	2,106	8,291
República Dominicana	1,734	2,601	3,035	3,468	4,335	5,202	6,936	27,311
SICA	22,478	33,716	39,336	44,955	56,194	67,433	89,910	354,021

La suma de ambos esquemas rebasa en un 3.9% a la meta regional (39,587 estufas). Además, en este esquema se dispone de recursos para seguir promocionado las estufas bajo un esquema de microfinanciamiento.

Con estos escenarios puede construirse un esquema que incluya alguna característica particular de cada uno para lograr un escenario real, que puede incluir la aportación de la base de las estufa por parte de los usuarios, la operación del programa como aportación de los gobiernos locales, el costo de la estufa financiado por instituciones internacionales y el seguimiento como aportación de algún mecanismo de créditos de carbono.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Como ya se comentó anteriormente, la definición de la estructura para la ejecución del programa es clave para el éxito del Programa. A continuación se describen las principales funciones y responsabilidades.

Coordinación Regional

Existe consenso entre los países que la Coordinación Regional corresponda a SICA. Es el Responsable de la Coordinación Regional del Programa y representará a la Región CA+RD en todas las reuniones, eventos, gestiones y demás actividades que permitan el apoyo institucional y financiero del Programa. Además, debe coordinar el diseño y ejecución del Programa Regional y definir junto con los Coordinadores Nacionales y la Comisión Interinstitucional el programa de cada país. También debe coordinar las actividades para establecer el Marco Institucional Regional y Nacional, además de impulsar la Campaña de sensibilización regional y por supuesto, coordinar las actividades de seguimiento y evaluación del desempeño de los programas, las tecnologías y la adopción y uso de las estufas.

Es importante recalcar el papel que la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) han jugado hasta ahora, por lo tanto se sugiere que actúen como Organismos Internacionales asesores y de acompañamiento para la ejecución de este Programa.

Coordinadores Nacionales

También en el caso de las Coordinaciones Nacionales, se ha avanzado para que, al menos en las primeras etapas hasta consolidar la Comisión Interinstitucional en cada país, la responsabilidad corresponda a los Ministerios de Energía o institución equivalente. Sus responsabilidades incluyen el trabajo conjunto con la Coordinación Regional, ajuste de los lineamientos regionales a las condiciones de cada país, impulsar y crear la Comisión Interinstitucional, investigar y evaluar los programas y tecnologías existentes y su nivel de éxito, convocar a reuniones periódicas para informar avances y compromisos, coordinar las actividades nacionales de evaluación y seguimiento y documentar los resultados del Programa.

Comisiones Interinstitucionales

En cada país debe crearse la Comisión Interinstitucional para el programa de estufas de leña, con la participación, idealmente, de las instituciones del sector: energía, salud, ambiente, desarrollo, educación, investigación, además de las Organizaciones de la Sociedad Civil. Algunas de sus funciones son:

- a) Diseñar y ejecutar un Plan Nacional para el uso sostenible de leña en cada país
 - i. Construcción de Línea Base (con información de población, salud, energía, consumo de leña y/o carbón vegetal, ambiente, desarrollo, pobreza, marginación, infraestructura).
 - ii. Asignar responsabilidades a cada institución nacional: Energía, Salud, Desarrollo, Ambiente, Ministerio de la Familia o equivalente, Universidades e Instituciones de Investigación.
 - iii. Identificar los modelos de estufa promovidos y cuales han sido más aceptadas.
 - iv. Identificar a las organizaciones, promotores, fabricantes e implementadores de estufas de leña.
 - v. Impulsar la formación de Asociaciones de fabricantes de estufas de leña.
 - vi. Evaluar y determinar capacidades de fabricación e implementación de estufas de leña.
 - vii. Determinar el presupuesto y aportación gubernamental así como la priorización de los gobiernos locales.
 - viii. Definir los mecanismos de implementación.
 1. Instalación de estufas fabricadas en serie.
 2. Construcción de estufas fabricadas in situ.
 - ix. Monitoreo y evaluación de los programas.
 - x. Promover la creación de Centros de Acopio de madera para combustible.
 - xi. Buscar la "Certificación" de leña sostenible.
 - xii. Impulsar la creación de una Asociación de Productores de Leña y Carbón Sostenible.
- b) Impulsar una Campaña Nacional para eliminar los fuegos abiertos en cada país.
- c) Promover el uso de otras fuentes de energía y tecnologías limpias para el cocinado de alimentos y usos productivos en la pequeña industria.
- d) Asegurar el uso sostenible de la leña, incrementando la oferta de leña mediante plantaciones dendroenergéticas.

- e) Promover la sustitución y/o uso combinado de combustibles para la cocción de alimentos y procesos productivos de las pequeñas industrias que dependen de la leña como fuente de energía.

Para lograr el cumplimiento del Programa es necesario trabajar de manera coordinada y que cada uno de los actores cumpla con sus responsabilidades en el tiempo establecido, ya que cada atraso significa que otros grupos de trabajo no podrán avanzar ni cumplir con sus actividades.

FINANCIAMIENTO

La estimación del costo del Programa incluye los rubros que se describen a continuación:

1. Promoción de la problemática asociada al humo de leña, impactos ambientales y beneficios de la adopción y uso de las estufas de leña, a esta actividad se destinó un 25% del costo de la estufa.
2. Estufa, la mayoría de las estufas tienen precio que van desde los USD\$60 hasta los USD\$160 (Banco Mundial, 2013), en este documento se utilizó el precio más elevado para determinar el costo máximo del proyecto.
3. Base de la estufa, las estufas pueden construirse o instalarse sobre una base pre-existente de materiales locales o sobre una base de blocks de concreto. Se asignó un 7.5% del costo de la estufa.
4. Programa, se consideran las actividades de planeación, elaboración de normas y ejecución de las actividades de campo del programa de estufas, para lo cual se consideró un 10% del costo de la estufa.
5. Monitoreo y Evaluación, se otorgó un 20% del costo de la estufa para asegurar al menos dos visitas por año.

En el Cuadro 8 se muestra el costo total para la implementación de un millón de estufas en CA+RD. Para tener mayores posibilidades de financiamiento, se plantean tres esquemas, el primero con un financiamiento total por parte de instituciones internacionales, el segundo con financiamiento parcial por parte de instituciones y con aportaciones de los gobiernos locales y el tercero con financiamiento múltiple en el cual se presenta una mayor participación de gobierno y los usuarios.

Cuadro 8. Costo total del Programa

Descripción	Costo Unitario	Total
Promoción	\$40	\$40,000,000
Estufa	\$160	\$160,000,000
Base de la estufa	\$12	\$12,000,000
Programa	\$16	\$16,000,000
Monitoreo y Evaluación	\$32	\$32,000,000
Total	\$260	\$260,000,000

Cuadro 9. Costo del Programa con financiamiento total

Descripción	Costo Unitario	Total	Aportación Internacional (%)
Promoción	\$40	\$40,000,000	100
Estufa	\$160	\$160,000,000	100
Base de la estufa	\$12	\$12,000,000	100
Programa	\$16	\$16,000,000	100
Monitoreo y Evaluación	\$32	\$32,000,000	100
Total	\$260	\$260,000,000	100

Cuadro 10. Costo del Programa con financiamiento parcial

Descripción	Costo Unitario	Total	Usuarios	Gobierno Local	Instituciones Internacionales
Promoción	\$40	\$40,000,000	0	\$40,000,000	
Estufa	\$160	\$160,000,000	0		\$160,000,000
Base de la estufa	\$12	\$12,000,000	0		\$12,000,000
Programa	\$16	\$16,000,000	0	\$16,000,000	0
Monitoreo y Evaluación	\$32	\$32,000,000	0		\$32,000,000
Total	\$260	\$260,000,000	0	\$56,000,000	\$204,000,000
Porcentaje de aportación			0%	22%	78%

Cuadro 11. Costo del Programa con financiamiento múltiple

Descripción	Costo Unitario	Total	Usuarios	Gobierno Local	Instituciones Internacionales
Promoción	\$40	\$40,000,000	0	\$20,000,000	\$20,000,000
Estufa	\$160	\$160,000,000	0	\$32,000,000	\$128,000,000
Base de la estufa	\$12	\$12,000,000	\$12,000,000		0
Programa	\$16	\$16,000,000	0	\$16,000,000	0
Monitoreo y Evaluación	\$32	\$32,000,000	0		\$32,000,000
Total	\$260	\$260,000,000	0	\$68,000,000	\$180,000,000
Porcentaje de aportación			5%	26%	69%

Estos tres esquemas son ilustrativos y se puede optar por una combinación para generar el más adecuado a la Región. Es importante recalcar que en cualquiera de los esquemas, los usuarios aporten la base de la estufa; además de tiempo para la capacitación, facilidades para el seguimiento y retroalimentación y cualquier otra actividad que los Gobiernos Locales establezcan, por ejemplo, la siembra y cuidado de al menos un árbol en un área designada para tal fin.

Ahora bien, en el Cuadro 12 se plantea un programa financiero para los siete años de duración del programa con la asignación de estufas por país (Cuadro 2). Como ya se comentó en cada escenario se rebasa ligeramente la meta del millón de estufas por lo tanto el costo de cada escenario es ligeramente superior a los 260 millones de dólares, esto nos genera varias posibilidades: 1) la primera es conseguir el financiamiento para rebasar la meta, 2) que los gobiernos locales consigan con fondos nacionales el recurso para rebasar la meta (entre 2.9 y 7.4 millones de dólares) y 3) ajustar el presupuesto y la cantidad de estufas a la meta exacta.

Cuadro 12. Costo del Programa por año

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	TOTAL
Escenario 1	\$43,831,223	\$43,831,223	\$43,831,223	\$43,831,223	\$43,831,223	\$21,915,611	\$21,915,611	\$262,987,335
Escenario 2	\$43,831,223	\$37,256,539	\$37,256,539	\$37,256,539	\$37,256,539	\$37,256,539	\$37,256,539	\$267,370,457
Escenario 3	\$29,220,815	\$26,298,734	\$42,077,974	\$42,077,974	\$42,077,974	\$42,077,974	\$42,077,974	\$265,909,417
Escenario 4	\$29,220,815	\$24,837,693	\$24,837,693	\$24,837,693	\$24,837,693	\$24,837,693	\$24,837,693	\$184,091,135
Fondo Revolvente Regional (FRR)	\$5,844,163	\$2,922,082	\$1,461,041	\$1,461,041	\$2,922,082	\$2,922,082	\$5,844,163	\$23,376,652
Escenario 4 + FRR								\$207,467,787

Como ejemplo del costo por país en el Cuadro 13 se muestra el presupuesto para Costa Rica durante los siete años del Programa Regional para cada uno de los Escenarios descritos anteriormente. En el Anexo 5 se muestran estos detalles para cada país.

Cuadro 13. Costo del Programa por país y por año

Costa Rica	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	TOTAL
Escenario 1	\$3,069	\$3,069	\$3,069	\$3,069	\$3,069	\$1,535	\$1,535	\$18,414
Escenario 2	\$3,069	\$2,609	\$2,609	\$2,609	\$2,609	\$2,609	\$2,609	\$18,721
Escenario 3	\$2,046	\$1,841	\$2,946	\$2,946	\$2,946	\$2,946	\$2,946	\$18,619
Escenario 4	\$2,046	\$1,739	\$1,739	\$1,739	\$1,739	\$1,739	\$1,739	\$12,481
Fondo Revolvente por País (FRP)	\$409	\$614	\$716	\$818	\$1,023	\$1,228	\$1,637	\$6,445
TOTAL E4 +FRP	\$2,455	\$2,353	\$2,455	\$2,558	\$2,762	\$2,967	\$3,376	\$18,926

Otro tema importante es el mantenimiento de la tecnología y el abasto de repuestos (tubos para chimenea, piezas de metal, cámaras de combustión); idealmente, se puede considerar que la tecnología no necesitará ningún repuesto durante el primer año de operación, pero sí a partir del segundo año. En un escenario ideal, se esperaría que las familias al conocer y disfrutar de los beneficios de las tecnologías eficientes (eliminación del humo de las viviendas y disminución del consumo de leña), estarían dispuestas a comprar los repuestos siempre y cuando estén disponibles y accesibles, el costo aproximado de la chimenea es de USD\$20. Algunos repuestos mayores como el comal o algún otro componente de la estufa se necesitarán después del tercer año y se pueden cubrir si las familias ahorran tiempo y dinero destinado a la obtención del combustible. Según el Banco Mundial (Xiaoping *et al.*, 2013), la disminución del consumo de leña por el uso de estufas eficientes de leña, en cuatro comunidades guatemaltecas, es del 66%, lo que significa ahorros económicos de USD\$24.50 por mes. Esto significa que las familias sí tienen posibilidades de comprar repuestos si destinan uno o dos meses de ahorro. En el caso de las familias que recolecta, al disminuir el tiempo invertido en la recolección, podrán realizar labores productivas y estar en

posibilidades de comprar los repuestos. Otra opción real es la gestión de los bonos de carbono para asegurar el seguimiento a la tecnología e incrementar su adopción y uso.

A continuación se muestra una estimación de la inversión que las familias harán para mantener sus estufas, considerando que comprarán tubos en el segundo año de uso de las estufas (Cuadro 14). Como un análisis general, sólo se ilustra la inversión que las familias harán en el segundo año de uso de sus estufas, es decir, el año 2, incluye las estufas implementadas en el Año 1, el monto del Año 3 se refiere al gasto de las familias del Año 2 y así sucesivamente. La inversión de las familias se repetirá periódicamente y en algunos casos será mayor por la compra de otros repuestos y se espera que por la compra de nuevas estufas.

**Cuadro 14. Inversión de las familias para el mantenimiento de las estufas
(en el segundo año de uso)**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Escenario 1	\$ -	\$3,371,633	\$3,371,633	\$3,371,633	\$3,371,633	\$3,371,633	\$1,685,816	\$1,685,816
Escenario 2	\$ -	\$3,371,633	\$2,865,888	\$2,865,888	\$2,865,888	\$2,865,888	\$2,865,888	\$2,865,888
Escenario 3	\$ -	\$2,247,755	\$2,022,980	\$3,236,767	\$3,236,767	\$3,236,767	\$3,236,767	\$3,236,767
Escenario 4	\$ -	\$2,247,755	\$1,910,592	\$1,910,592	\$1,910,592	\$1,910,592	\$1,910,592	\$1,910,592
Fondo Revolvente Regional (FRR)	\$ -	\$449,551	\$674,327	\$786,714	\$899,102	\$1,123,878	\$1,348,653	\$1,798,204

Es importante señalar que en este documento se está planteando el financiamiento para el Componente de implementación de estufas, sin embargo no debe olvidarse que existen organismos internacionales interesados en ciertos temas en particular y por lo tanto se deberá desglosar una propuesta detallada, por ejemplo:

1. Investigación y Desarrollo (I+D). Se podría solicitar el rubro nombrado como Componente ya que se pueden financiar actividades como: a) Determinación de los impactos y beneficios de las tecnologías y b) el desarrollo y adaptación de protocolos para las mediciones.
 - a) Los posibles financiadores en este tema son: GACC, BM,
2. Componente piloto. Se podría conseguir apoyo para la medición de los beneficios ambientales, sociales y económicos.
 - a) También se puede conseguir financiamiento con la GACC.
3. Desarrollo y escalamiento de proyectos, podrían otorgar financiamiento para los años posteriores y seguir reduciendo el uso de fogones tradicionales.
 - a) BM
4. Creación de mercados. Pueden apoyar para la promoción y el Fondo Revolvente probablemente.
 - a) El Estudio de Mercado puede ser financiado por la GACC, para lo cual es necesario que los países interesados sean socios.
5. Financiamiento de tecnología. Para la adquisición de las estufas.
 - a) BM

6. Apoyo para definición e impulso de políticas públicas. Para la elaboración de la política pública y el seguimiento del programa.
 - a) También la GACC

A continuación se describen brevemente algunos de los programas que pueden financiar programas de estufas o parte de ellos:

1. Fondos Globales para el Ambiente (GEF). Tiene algunos programas para promover estufas de leña, uso sostenible de biomasa en los hogares como: i) Fondo de la Tierra y otros fondos privados, ii) Programa de Manejo Forestal Sostenible y iii) Programa de Pequeñas Donaciones.
2. Fondos de carbono. El más importante es el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM), además de los Fondos de Inversión Climática
3. La Unidad de Finanzas de Carbono tiene tres fondos relacionados con las estufas: i) Fondo de BioCarbono, ii) Fondo Común de Carbono para el Desarrollo y iii) Fondo para el Carbono Forestal.
4. Fondos para Investigación Climática. Tiene dos programas que pueden apoyar a las estufas: i) Fondo de Inversión Forestal y ii) Escalamiento de Programas de Energías Renovables.
5. La Corporación Internacional de Financiamiento, impulsa la transformación de los mercados. Tiene tres opciones de financiamiento: i) Desarrollo de mercados, ii) Financiamiento para nuevos productos y iii) Desarrollo Tecnológico y otros servicios de negocios, esto incluye fondos para investigación, desarrollo de productos e inicio de operaciones.

EVALUACIÓN EXPOST

A partir de la Línea Base, se deben definir indicadores que faciliten la medición de los beneficios. Lo más importante después de la instalación o construcción de la estufa es la adopción y uso de la tecnología. La adopción se puede incrementar con acompañamiento a las familias, es decir, visitas periódicas para resolver algunos problemas que pudieran presentarse. El uso de la estufa depende de la sensibilización de la familia, de qué tan bien la estufa cubre sus necesidades, de la facilidad de uso y mantenimiento.

Los beneficios que pueden medirse o estimarse son:

1. Energéticos y ambientales:
 - a. Ahorro de leña.
 - b. Reducción de gases de efecto invernadero.
 - c. Disminución de emisiones de hollín (black carbon).
2. Salud:
 - a. Salud familiar: reducción de enfermedades, disminución del gasto familiar.
 - b. Reducción del gasto gubernamental por la disminución de enfermedades respiratorias y pulmonares.
3. Mejoramiento de la economía y la calidad de vida.
 - a. Ahorro de tiempo en la recolección de leña.
 - b. Mejoramiento de la autoestima de la mujer.
 - c. Disminución del gasto por compra de leña.
 - d. Mayor limpieza en la vivienda y cocina principalmente.
 - e. Empleos generados por los programas de estufas.
 - i. Fabricación de estufas en cada país.

- ii. Comercialización de estufas.
- iii. Implementación de los programas.

Por otra parte, como se propuso anteriormente, la asignación de la cantidad de estufas para el Año 2 y subsecuentes, se realizará a partir del éxito logrado por cada país, por lo cual, se vuelve indispensable que una entidad independiente evalúe el desempeño de los programas nacionales y a partir de los resultados se asigne el recurso, se premie a quienes superaron sus metas y se sancione a quienes no cumplan. Estas medidas de medición, evaluación y posibles sanciones deben ser propuestas y acordadas por los países del SICA. Las entidades que evalúen pueden ser Universidades de América Latina u Organizaciones de la Sociedad Civil independientes y con capacidad probada en el tema.

SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO

El diseño, implementación y evaluación permitirá generar información confiable que debe compartirse de manera constante para mejorar el programa.

No debe perderse de vista que se promoverán dos esquemas de implementación de estufas: 1) Programas gubernamentales dirigidos a las personas con mayor marginación, para lo cual es necesario que cada Gobierno Local use criterios que se ajusten a su contexto y estén en sintonía con los programas sociales y 2) Programa de comercialización de estufas, dirigido a personas que tienen posibilidades económicas de adquirirlas. Además se debe considerar la posibilidad de que Organizaciones que actualmente operan en otros países establezcan fábricas para la producción de estufas de forma local y se impulse la generación de empleos.

Programa de estufas

En general debe analizarse el cumplimiento de las metas del Programa:

1. Cumplimiento de metas:
 - a) Mensual.
 - b) Trimestral.
 - c) Semestral.
 - d) Anual.
2. Impacto de las campañas.
3. Avances del mercado.
4. Avances del microfinanciamiento.
5. Cantidad de estufas instaladas.

Programa gubernamental para la instalación de estufas a las familias más necesitadas

6. Estufas correctamente instaladas.
7. Estufas adoptadas y en uso (frecuencia de uso, principales alimentos cocinados, etc).
8. Ahorro de leña estimado y medido en una muestra.
9. Reducción de emisiones de GEI.
10. Disminución de emisiones de hollín.
11. Descenso de la atención a enfermedades de salud asociadas al humo de leña.

Programa para la comercialización de estufas

En el caso de los programas de comercialización de estufas se deben medir y evaluar:

12. Aumento de la demanda de estufas.
13. Programas de microcrédito establecidos y operando.
14. Recuperación de los préstamos.
15. Cantidad de estufas adquiridas.
16. Mismos parámetros que al programa gubernamental.

BIBLIOGRAFÍA

- AHDESA. 2005. (Asociación Hondureña para el Desarrollo). Estudio de viabilidad “Fondo Rotatorio para Diseminar Fogones Mejorados en Honduras (FRDFMH). Tegucigalpa. Honduras.
- CEPAL, 2008a. (Inédito). Documento de trabajo *Proyección de la Demanda de Biomasa en América Central, para el período 2007-2020*, elaborado por el consultor Rodolfo Díaz para la CEPAL, en el marco del Convenio CEPAL/República Federal Alemana.
- CEPAL, 2009. Contribución de los servicios energéticos al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, CEPAL, PNUD, Club de Madrid, GTZ.
- CEPAL, 2011a. Aspectos para la Organización y Gestión de Proyectos de Estufas Limpias y Eficientes en Centroamérica. Documento preparado por la consultora Marta Ximénez de Rivera.
- CEPAL, 2011b. Perfil del Proyecto Regional de Estufas Eficientes en Centroamérica (*PREECA*). Documento preparado por el consultor Ismael Sánchez.
- Díaz, R., V. Berrueta y O. Masera. Estufas de leña. Colección: Cuadernos temáticos de la REMBIO. Red Mexicana de Bioenergía (REMBIO). Morelia, Michoacán, México.
- Dutt, G., J. Navia, y C. Sheinbaum. 1989. "Cheranátzicurin: tecnología apropiada para cocinar con leña". *Ciencias*, No. 15, pp. 43-47.
- FORCUENCAS, 2010. Proyecto fortalecimiento de la gestión local de los recursos naturales en las cuencas de los ríos Patuca, Choluteca y Negro. Sistematización de experiencias con eco-fogones ahorradores de leña en el área de influencia del Proyecto FORCUENCAS. Tegucigalpa, Honduras.
- García-Frapolli, E. et al., 2010. Beyond Fuelwood Savings: Valuing the Economic Benefits of Introducing Improved Biomass Cookstoves in the Purépecha Region of Mexico. *Ecological Economics*, 69(12), pp. 2598–2605.
- INEC, 2010. (Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá). Censo de población y vivienda. Panamá.
- OLADE, 2009. (Organización Latinoamericana de Energía). Efectos de la introducción de GLP como combustible para el transporte automotor y cocción de alimentos en El Salvador. Informe de Simón J. Antúnez. Quito Ecuador.
- OLADE, 2013. (Organización Latinoamericana de Energía) *Sistema de Información Económica Energética* (SIEE). Acceso vía internet a la base de datos: www.olade.org.
- ONE, 2013. Oficina Nacional de Estadística. Población total estimada y proyectada por año calendario y sexo según región y provincia 1990-2020. 13 de abril de 2010.

- Ruiz-Mercado, I. *et al.*, 2011. Adoption and Sustained Use of Improved Cookstoves. *Energy Policy*, 39(12), pp.7557–7566.
- WB, 2005. (The World Bank). Energy Sector Management Assistance Program. Environmental Health and Traditional Fuel Use in Guatemala. Washington D.C.
- WHO-UNDP, 2009. (World Health Organization – United Nations Development Programme). The Energy access Situation in Developing Countries. A Review Focusing on the Least Developed Countries and Sub-Saharan Africa. New York, USA.
- Xiaoping W., J. Franco, O. R. Masera, K. Troncoso y M. X. Rivera. 2013. ¿Qué hemos aprendido del uso de biomasa para cocinar en los hogares de América Central? Informe No. 76222. ESMAP. Banco Mundial.

ANEXOS

ANEXO 1. ORGANIGRAMA

ANEXO 2. CRONOGRAMA

ANEXO 3. TECNOLOGÍA DISPONIBLE

ANEXO 4. GLOSARIO TÉCNICO

ANEXO 5. ESTIMACIONES FINANCIERAS