

CATALOGADO

Distr.
RESTRINGIDA

LC/MEX/R.99
9 de febrero de 1988

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

HONDURAS: PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE LAS
FUENTES DE ENERGIA NUEVAS Y RENOVABLES

INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
I. Organización institucional del subsector leña	3
1. Consideraciones generales	3
2. Objetivos	4
3. Actividades	4
II. Fomento del ahorro y de la sustitución de la leña en áreas urbanas	5
1. Consideraciones generales	5
2. Objetivos	6
3. Actividades	6
III. Generación eléctrica por gasógenos en aserraderos	8
1. Consideraciones generales	8
2. Objetivos	8
3. Actividades	9
IV. Satisfacción de las necesidades básicas en el medio rural por sistemas fotovoltaicos	10
1. Consideraciones generales	10
2. Objetivos	11
3. Actividades	11
Cuadros	13
Diagramas	17

PRESENTACION

Este trabajo forma parte de la asesoría que, con el apoyo con el Gobierno de Francia, brinda la Subsección de la CEPAL en México a los países del Istmo Centroamericano en materia de fuentes de energía nuevas y renovables. Se basa esencialmente en los resultados del documento: Honduras: Diagnóstico de las Fuentes de Energía Nuevas y Renovables (LC/MEX/R.96), del 21 de enero de 1988.

El trabajo consta de cuatro capítulos. En el primero, se propone organizar al subsector leña a nivel institucional, de manera que se instrumente una política integral en este subsector. En el segundo, se sugiere la creación de fondos rotatorios para sustituir paulatinamente, en las zonas urbanas, las cocinas de leña por estufas mejoradas y estufas de keroseno. En el tercer capítulo, se presenta un proyecto de uso de gasógenos en aserraderos. Finalmente, en el cuarto se propone satisfacer algunas necesidades básicas del medio rural hondureño mediante sistemas solares fotovoltaicos.

I. ORGANIZACION INSTITUCIONAL DEL SUBSECTOR LEÑA

1. Consideraciones generales

La leña constituye uno de los mayores problemas energéticos de Honduras. Este recurso representa casi dos tercios del consumo final de energía en el país y se ha estimado en casi 100 millones de lempiras el volumen de ventas anuales de ese producto. Mientras tres cuartas partes de los hogares emplean todavía este recurso para la cocción de alimentos, en algunas zonas ya se advierte escasez (región sur y cercanías de centros de consumos urbano e industrial importantes). Sin embargo, cabe destacar que no existe en Honduras una institución que cubra de manera integral la problemática de la leña en materia de estudios, preparación y ejecución de proyectos y formulación de políticas en el sector.

El decreto-ley que rige las actividades de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) no se refiere específicamente a la leña. Si bien la Corporación ha llevado a cabo algunos proyectos relacionados con la leña (Sistema Industrial Forestal Energético Social con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación --FAO-- y Reforestación para la Producción de Bioenergía con el Programa Mundial de Alimentos --PMA--), forman generalmente parte de proyectos de desarrollo forestal más amplios.

Por otro lado, la Secretaría de Planificación (SECPLAN) ha realizado estudios macroeconómicos de consumo residencial e industrial de la leña y está por efectuar un nuevo estudio sobre el mercadeo y la comercialización de este producto.

Asimismo, el Centro de Desarrollo Industrial (CDI) ha dirigido sus esfuerzos al desarrollo de hornos industriales de leña más eficientes y la difusión de cocinas de leña mejoradas en el medio rural.

Los contactos entre las distintas instituciones nacionales e internacionales, encargadas directa e indirectamente de la leña en Honduras, son de índole informal, puesto que no existe una coordinación nacional de carácter oficial que analice esta problemática desde un punto de vista multidisciplinario (agrícola, forestal, comercial, sociológico, etc.) y fomento y lleve a cabo proyectos en este subsector.

Tal deficiencia institucional explica parcialmente el hecho de que el alivio a la presión sobre el bosque haya sido poco alentador en los últimos

años: las plantaciones anuales han representado tan sólo el 6% de la deforestación observada.

Es indudable que la limitación institucional constituye uno de los más graves obstáculos para el desarrollo efectivo de una política integral de la leña. Los objetivos, estructura y tamaño de un organismo responsable de poner en práctica una política integral de la leña deberían ser proporcionales a la importancia del problema, para poder así armonizar las actividades de siembra, explotación y uso final del recurso.

2. Objetivos

Los objetivos de este proyecto son:

a) Crear una estructura interministerial ad-hoc que analice, evalúe y planifique el conjunto de las actividades necesarias para la ejecución de un programa integral de la leña, incluyendo sus aspectos legales, financieros, silvícolas, agrícolas, de mercadeo y de consumo final.

b) Promover la revisión y la actualización de las políticas de explotación y de mercadeo de la leña;

c) Contribuir a establecer un sistema apropiado de información y planificación, para facilitar y mejorar el proceso de toma de decisiones del sector, y

d) Capacitar al personal para llevar a cabo una política integral de la leña.

3. Actividades

Entre las actividades del proyecto se encuentran las de:

a) Formular nuevas políticas y leyes, funciones institucionales y objetivos;

b) Preparar estudios regionales y nacionales sobre los aspectos institucionales de la problemática de la leña;

c) Establecer un sistema apropiado de recolección y análisis de información y estadísticas a fin de mejorar la planificación de la leña, y

d) Reforzar los mecanismos de organización, comunicación y capacitación de los distintos agentes involucrados.

II. FOMENTO AL AHORRO Y A LA SUBSTITUCION DE LA LEÑA EN AREAS URBANAS

1. Consideraciones generales

En los últimos decenios, los centros urbanos han crecido de manera acelerada, superando el incremento de la población nacional. Aumentó así la presión sobre los recursos madereros de las cercanías de los centros urbanos e, indirectamente, sobre las áreas más distantes que suministran alimentos, leña y material de construcción para los habitantes de las urbes.

Gran parte de la degradación de la cobertura vegetal refleja la dependencia continua a que están sujetas las ciudades en cuanto a la leña y los materiales de construcción. Ante la falta de otros combustibles económicamente viables, por costumbre o por escasez de recursos financieros que permitan un cambio de uso de combustible, los consumidores urbanos han contribuido al agotamiento de los recursos leñosos disponibles en un radio de varios kilómetros alrededor de estos centros de consumo.

De los 297,000 hogares urbanos hondureños, se estima que el 39% recurre todavía a la leña para la cocción de alimentos (véase el cuadro 1).^{1/} Por otra parte, la gran mayoría de los hogares todavía usan la leña en estufas (3 piedras y fogones), de eficiencia energética de uso final muy baja, estimada entre el 6% y el 11%, según el tipo de fuego.

Un programa de estufas mejoradas de tipo Lorena, "de cerámica", Chula y "de adobe sin humo", llevado a cabo por el Programa de Tecnologías Rurales (PTR) del Centro de Desarrollo Industrial (CDI) ha permitido construir aproximadamente 4,000 estufas, de las cuales tan sólo 1,770 han sido instaladas en 1987. En la mayoría de los casos, los usuarios consideran que estas estufas han logrado un ahorro sustancial de leña. Sin embargo, este programa se ha basado esencialmente en la difusión de estufas de autoconstrucción en el medio rural. Esto ha limitado considerablemente su mayor divulgación, debido, sobre todo, a la lentitud de este tipo de proceso de difusión.

Al respecto, cabe mencionar que se han desarrollado en Centroamérica cocinas mejoradas estandarizadas, concebidas para corregir los problemas de las autoconstruidas y responder a la demanda urbana. Se cuentan entre ellas

^{1/} Los cuadros aparecen al final del documento.

la cocina prefabricada CETA de bloques de concreto, dos hornillas y chimenea, y la cocina de bloque de concreto ROCKY de una hornilla y chimenea (véanse los diagramas 1 y 2),^{2/} cuyo precio es de 20 a 25 lempiras. Estas cocinas consumen aproximadamente dos veces menos leña que las estufas de fuego abierto.

Por otra parte, las ventas en zonas urbanas se estimaron en 49 millones de lempiras (véase el cuadro 2), o sea, la mitad de las ventas totales en Honduras en 1986. Considerando los precios vigentes de la leña en 1986, a un costo de 70 lempiras por tonelada (o 226 lempiras/Gcal útil), la leña tenía un precio 50% superior al del gas propano y 66% al del keroseno.

Esto demuestra que los hogares urbanos siguen consumiendo leña en tales condiciones debido, por una parte, a la costumbre y, por la otra, a la inversión inicial necesaria para cambiar de combustible (250 lempiras para una estufa de gas, sin horno y con cilindro, y 50 lempiras por una estufa de keroseno).

2. Objetivos

Los objetivos generales del proyecto son:

- a) Proteger los recursos forestales aprovechados indiscriminadamente para el abastecimiento de leña de los centros urbanos, y
- b) Mejorar el nivel de vida de los estratos más desfavorecidos de las poblaciones urbanas consumidoras de leña.

Los objetivos específicos son:

- a) Promover el uso de estufas de leña mejoradas en los centros urbanos, y
- b) Promover la desaparición paulatina del consumo de leña en las urbes hondureñas, sustituyendo éste de preferencia por keroseno debido a sus menores costos de distribución y, sobre todo, de uso final.

3. Actividades

Las actividades del proyecto son:

- a) Crear un fondo rotatorio de promoción de cocinas mejoradas para los hogares urbanos, estimados en 80,000, donde se cocina con fuego abierto o fogones. Tal fondo podría ser manejado por fabricantes de cocinas

^{2/} Los diagramas aparecen al final del documento.

prefabricadas. Para substituir la totalidad de estas cocinas en tres años, se requeriría fabricarlas a un ritmo de 220 por mes. Considerando que el tiempo de retorno de la inversión es de aproximadamente tres meses, convendría conceder un préstamo de 24 lempiras por familia, reembolsables a razón de 8 lempiras mensuales. Se requeriría de un fondo inicial de 107,000 lempiras, ya que a partir del segundo mes éste estaría financiado por los reembolsos del préstamo;

b) Crear paralelamente un fondo rotatorio de promoción de estufas de keroseno de mecha (véanse los diagramas 3 y 4) en substitución de las 116,000 cocinas de leña utilizadas en hogares urbanos. Tal fondo podría ser manejado por fabricantes de estufas de keroseno y financiado mediante la gravación del precio de este combustible. Para substituir la totalidad de las estufas de leña en diez años, se necesitaría distribuir casi mil por mes, y

c) Promover en los centros urbanos, por los medios de comunicación más adecuados, el uso de cocinas de leña mejoradas y de estufas de keroseno.

III. GENERACION ELECTRICA POR GASOGENOS EN ASERRADEROS

1. Consideraciones generales

En 1984, sólo el 44% de la población era servida por la red eléctrica nacional, esencialmente en las urbes. Por lo tanto, numerosas comunidades y fincas debían satisfacer sus necesidades eléctricas de baja a mediana potencia (25 a 250 kW, típicamente), recurriendo a plantas eléctricas diesel.

Tales requerimientos corresponden tanto a la demanda residencial (alumbrado sobre todo y, en menor medida, refrigeración) como a una de carácter productivo: riego y primera transformación de los productos de la actividad agrosilvícola. La buena prestación de estos servicios condiciona el mejoramiento del nivel de vida de estas poblaciones y, consecuentemente, su desarrollo legítimo y su permanencia en el campo. Sin embargo, las dificultades de abastecimiento en combustibles convencionales importados repercuten adversamente sobre el funcionamiento de estas plantas aisladas. Además, el alto costo de estos combustibles afecta el presupuesto nacional o el local. Por otra parte, en la industria del aserrío predominan los aserraderos circulares que generan hasta un 50% de desperdicios, generalmente no aprovechados.

En la solución de una parte de estos problemas, COHDEFOR ha puesto en práctica el Sistema Social Forestal, en cuyo marco se definió el proyecto de Areas de Manejo Integrado (AMI), el cual constituye una forma práctica de participación institucional y campesina en el desarrollo rural. Mediante la ejecución de las AMI, se desarrolló el Sistema Industrial Forestal Energético Social (SIFES), cuyo propósito es el reforzamiento del concepto de uso múltiple del bosque y el aprovechamiento integral del árbol, al incorporar la industria en pequeña escala en las comunidades. En estas regiones donde no existe déficit de leña, este combustible, utilizado en un gasógeno, constituye una alternativa atractiva de substitución del diesel en pequeños aserraderos.

2. Objetivos

Los objetivos de este proyecto son:

- a) Demostrar la factibilidad técnico-económica de satisfacer las necesidades eléctricas de aserraderos con gasógenos, funcionando éstos de preferencia con leña;

- b) Eliminar la dependencia de combustibles importados y transportados hasta lugares aislados de estos aserraderos;
- c) Disminuir los costos de funcionamiento de los aserraderos, y
- d) Realizar una primera operación de predifusión de esta tecnología en condiciones atractivas a priori, antes de emprender su mayor difusión.

3. Actividades

Para lograr estos objetivos, se proponen las actividades siguientes:

- a) Realizar un estudio de factibilidad en una decena de aserraderos para definir sus necesidades de electricidad, la cantidad y calidad del combustible disponible (leña o eventualmente carbón de leña) y el nivel de capacitación de los técnicos;
- b) Determinar el tipo (marca, potencia, combustible) de gasógeno mejor adaptado a las condiciones particulares, tomando en cuenta la posibilidad de conversión de plantas de diesel existentes;
- c) Asegurar la capacitación técnica de personal a cargo de la operación de los gasógenos, e
- d) Instalar el seguimiento apropiado de su funcionamiento durante un año mínimo.

IV. SATISFACCION DE LAS NECESIDADES BASICAS EN EL MEDIO RURAL POR SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

1. Consideraciones generales

Las necesidades sociales básicas de las poblaciones rurales están poco y mal satisfechas en la actualidad. En las zonas poco accesibles o donde existen dificultades para introducir tecnología moderna, la carencia de energía convencional ha representado un serio obstáculo para desarrollar los servicios sociales; es difícil que esta situación cambie en el futuro sin el uso de nuevas fuentes de energía, generalmente descentralizadas. Las necesidades energéticas asociadas a estos servicios son crecientes y consideradas prioritarias por las políticas de desarrollo nacional en los sectores de salud e higiene (centros médicos rurales), educación (alumbrado, televisión educativa) y desarrollo cívico y social (radio, televisión, telecomunicaciones).

Las necesidades energéticas ligadas al desarrollo de estos servicios:

a) No tienen actualmente ningún impacto significativo sobre el aprovechamiento energético de los países en términos de divisas y de toneladas equivalentes de petróleo, ni repercuten directa e inmediatamente sobre la productividad y el empleo;

b) Están actualmente mal cubiertas o atendidas por soluciones energéticas convencionales;

c) Constituyen un componente necesario para la adecuada prestación de servicios básicos, indispensables a su vez para el desarrollo de las zonas aisladas y poco favorecidas, y para facilitar la permanencia de sus poblaciones en condiciones socioeconómicas satisfactorias, y

d) Constituyen un campo privilegiado de aplicación de las fuentes de energía nuevas y renovables.

Estas necesidades energéticas, aun midiéndolas individualmente en unidades que varían desde algunos watts hasta centenares, permiten satisfacer servicios básicos en el medio rural menos favorecido.

En 1984, sólo el 44% de la población hondureña era servida por la red eléctrica nacional; en 1983, el 43% era analfabeta, el 31% no contaba con servicio de agua, y sólo existían 3.8 médicos y 8 camas por cada 10,000 habitantes, esencialmente en las urbes. Por otra parte, Honduras recibe una radiación solar anual estimada en 1,900 kWh/m². A título de comparación,

los países que reciben la radiación anual más elevada en el mundo alcanzan cifras del orden de 2,200 kWh/m².

En esas condiciones, los sistemas fotovoltaicos podrían producir un kWh a un costo de 2 a 4 lempiras, según el tamaño del equipo y el nivel de radiación solar. Por consiguiente, serían únicamente competitivos para substituir pilas (telecomunicaciones, iluminación), recargar baterías (televisores) o substituir pequeñas plantas eléctricas, inferiores a 1-5 kW (bombeo de agua, refrigeración).

Aparentemente, existe un mercado potencial importante para satisfacer las necesidades básicas (salud, bombeo de agua, telecomunicaciones, iluminación) de las poblaciones aisladas, en el marco de programas sociales y de desarrollo rural integrado.

2. Objetivos

El objetivo de este proyecto es el de integrar el componente energía en los programas de desarrollo social destinados al medio rural (salud, telecomunicaciones, educación) que lo requieren específicamente. Se trata de programas bajo la supervisión de los ministerios sectoriales, llevados a cabo, de preferencia, conjuntamente con asociaciones y cooperativas de desarrollo y fomento locales.

El proyecto consistiría en equipar casas comunales con un sistema fotovoltaico que genere la electricidad requerida para el funcionamiento de una refrigeradora (para la conservación de vacunas y medicamentos), de un televisor (para la recepción de programas de educación a distancia), un radioteléfono, iluminación y una bomba de agua, según las necesidades de la comunidad. En un primer análisis, el conjunto de todos estos equipos (sin bomba de agua) costaría aproximadamente 8,500 dólares y permitiría aportar, a una comunidad de 100 personas, un mínimo de comodidad (véase el cuadro 3). Su ejecución precisa de una buena coordinación entre los ministerios sectoriales correspondientes.

3. Actividades

Para lograr estos objetivos, se proponen las actividades siguientes:

a) Identificar, con los ministerios sectoriales operando en el medio rural, los programas existentes o los futuros susceptibles de abarcar un componente energético a base de sistemas fotovoltaicos;

b) Determinar, conjuntamente con las entidades responsables de esos proyectos y programas, las necesidades básicas que deberían satisfacerse a la brevedad posible;

c) Diseñar uno o varios modelos de sistemas fotovoltaicos que satisfagan estas necesidades, y

d) Desarrollar una estructura técnica local que permita asegurar la instalación y el mantenimiento mínimo de estos sistemas.

CUADROS

Cuadro 1

HONDURAS: CONSUMO RESIDENCIAL DE LEÑA, 1986

	Total	Urbano	Rural
Población			
Miles de habitantes	4 510	1 750	2 760
Porcentaje	100	39	61
Consumidores de leña	74	53	88
Consumo			
Diario (kg/hab-día)	2.75	2.3	2.9
Total			
Miles de toneladas	3 350	779	2 570
Tcal	10 400	2 420	7 970
Porcentaje	100	23	77

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y estimaciones propias.

END

Cuadro 2

HONDURAS: VOLUMENES DE VENTA DE LEÑA
Y DE CARBÓN DE LEÑA, 1986

	Consumo (miles de t)	Porcentaje comprado	Precio promedio (lempiras/t)	Ventas (millones de lempiras)
Total				98
Leña				97
Industrial	290	100	45	13
Residencial	3 350	44	57	84
Urbano	779	90	70	49
Rural	2 570	30	45	35
Carbón de leña	3	100	200	0.6

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales y estimaciones propias.

Cuadro 3

EJEMPLO DE UN PAQUETE FOTOVOLTAICO PARA UNA CASA COMUNAL

Aparato	Potencia (watts)	Operación diaria (horas)	Consumo diario (Wh)	Potencia pico sistema fotovoltaico (W-pico)	Costo aproximado ^{a/} (dólares)
<u>Total</u> ^{b/}			<u>530</u>	<u>170</u>	<u>8 500</u>
3 luces fluorescentes	3 x 10	3	90	30 ^{c/}	500
1 televisión B & N ^{d/}	30	3	90	30 ^{c/}	1 500
1 refrigeradora 60 l ^{e/}	60	5	300	100 ^{c/}	3 500
1 radioteléfono	30	3	100	30 ^{c/}	3 500
1 bomba de agua ^{f/}	1 400	5 ^{g/}	7 000	1 400	20 000

Fuente: Estimaciones de la CEPAL.

^{a/} Incluye costo del aparato, de baterías (salvo para bomba de agua), regulador de carga, módulos fotovoltaicos, soportes y cables.

^{b/} No incluye la bomba de agua.

^{c/} Suponiendo que 1 W pico instalado genera 3 Wh/día, o sea una eficiencia del sistema (sin módulos y aparato) de 65%, ya que la radiación diaria promedio es de 4.6 kWh/m².

^{d/} Transistorizado.

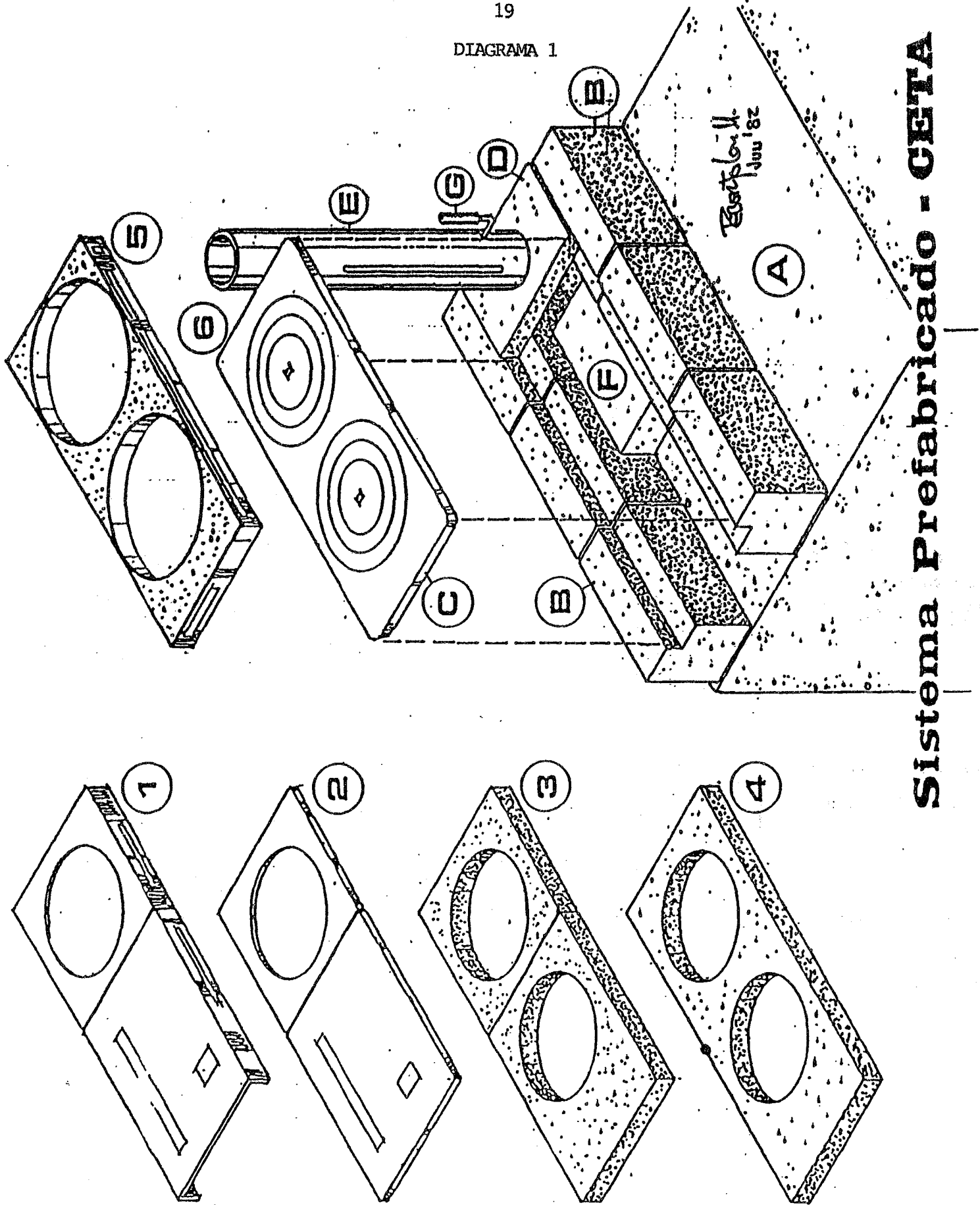
^{e/} Diseño especial de bajo consumo (alto aislamiento y apertura horizontal).

^{f/} Bombea 40 m³/día a 20 m, sin baterías.

^{g/} Horas equivalentes a radiación pico. De hecho funciona mientras haya radiación.

DIAGRAMAS

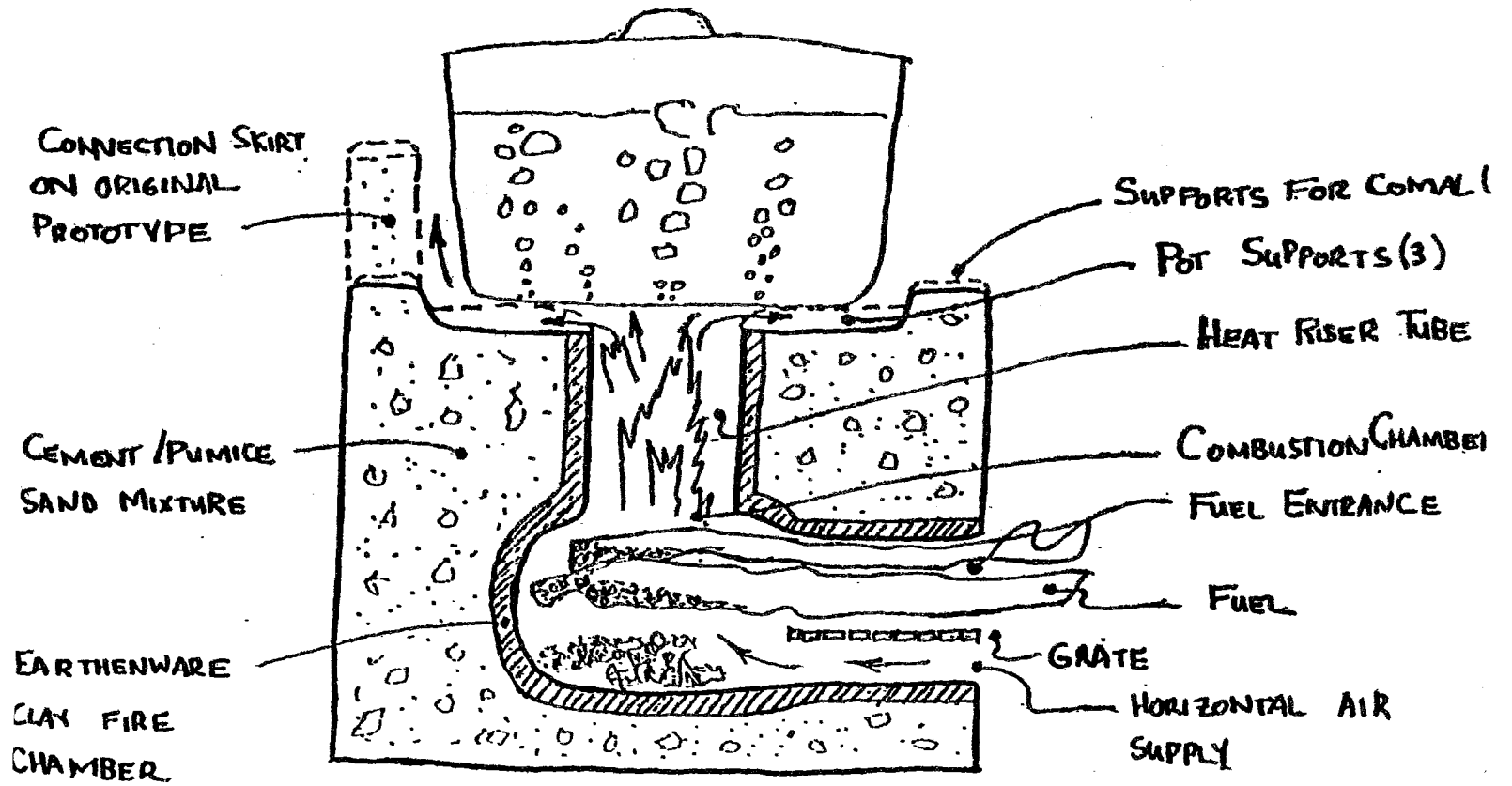
DIAGRAMA 1



Sistema Prefabricado - CETA

DIAGRAMA 2

THE ROCKY STOVE

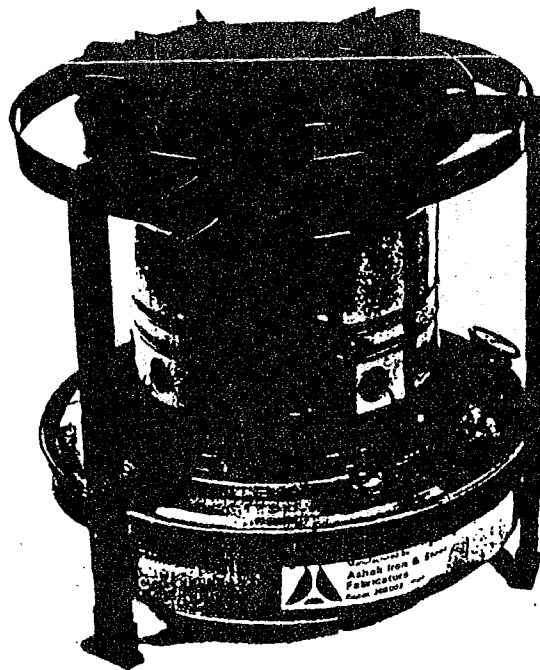


SCALE 1:5

Fuente: National "Rocky" Stove Proposal, agosto/86.

Diagrama 3

ESTUFA DE QUEROSENO CON MECHA



<u>Nombre:</u>	Ashok
<u>Fabricante:</u>	Asok Iron & Steel Fabricators/India
<u>Precio:</u>	12 dólares
<u>Capacidad:</u>	2 kg
<u>Potencia nominal:</u>	1.9 kW
<u>Eficiencia:</u>	48% a 56% según utensilio

Diagrama 4

ESTUFA DE QUEROSENO CON MECHA



<u>Nombre:</u>	Nutan
<u>Fabricante:</u>	Indian Oil Corp. Ltd/India
<u>Precio:</u>	7.25 dólares
<u>Capacidad:</u>	1.6 kg
<u>Potencia nominal:</u>	1.2 kW
<u>Eficiencia:</u>	44% a 63% según utensilio