

Velasco Guamán, A. (Extracto) (1999). *Análisis y selección de tecnologías apropiadas en el marco del proyecto de educación ambiental en Amazonía (EDAMAZ)* (p. 7-39). Trabajo realizado en el cuadro de la maestría en análisis y gestión urbana y del Proyecto EDAMAZ, Université du Québec à Montréal.

2.- La tecnología apropiada

El concepto de tecnología apropiada presenta una diversidad de definiciones. En efecto, por una parte, para el Instituto de Investigación Brace (1979, p. A2, traducción propia) la tecnología apropiada "es aquella que mejor se adapta a las condiciones de una situación dada". Por otra parte, para la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, ACIDI (1985, p. 1, traducción propia): "la tecnología apropiada no se refiere a un conjunto preciso de instrumentos o de técnicas, sino más

⁴ Información obtenida de: <http://www.ambiente-ecologico.com/revist35/malpar35.htm>

bien es una manera de proceder a partir de una visión particular de la sociedad o de la tecnología".

De manera más precisa, para Viezzer y Ovalles (1995), la tecnología es un instrumento de acción humana creada por los seres humanos a lo largo de la historia. Es así que la tecnología lleva implícita, en su concepción y uso, una manera mucho más específica de valorizar el medio ambiente, de relacionarse con ella y con la calidad de vida de las poblaciones.

En este sentido, Rybczynski (1983, p. 132, traducción libre), señala que « no podemos prejuzgar lo que es apropiado sin tomar en consideración los beneficios y los costos globales. Es decir que la tecnología apropiada está relacionada al grado (calificado a través de un juicio de valor) en que los miembros de una comunidad humana satisfacen sus necesidades o mejoran su calidad de vida. Finalmente, Serrano (1998)⁵ señala que "la idea de fondo es que los beneficiarios de las tecnologías apropiadas seamos finalmente todos, es decir que no debe confundirse tecnología socialmente apropiada con tecnología pobre".

A pesar de la diversidad existente en la concepción misma de la tecnología apropiada, ésta presenta en general diversos puntos en común que han sido identificados entre otros como el Instituto de Investigación Brace (1979), Boutard (1997), SEMARNAP (1998)⁶ y el Centro de Tecnología Apropiada (1993), como ser:

- utilizarán mano de obra abundante
- serán simples (para la formación y la operación)
- serán a pequeña escala
- serán de bajo costo o costo razonable

⁵ Ver anexo 2: Creando tecnología con la comunidad: cocinas hornos y colectores solares. Información obtenida de: <http://www.oei.org.co/sii/entrega3/art04.htm>

⁶ Información obtenida de: <http://www.semarnap.gob.mx/cecaedesu/Certamen 98.htm>

- minimizan los impactos en el medio ambiente, respetan el medio ambiente o armonizada a los sistemas naturales de la región
- adaptadas a las condiciones locales
- flexibles (adaptables a las necesidades de cambio de la colectividad y a las condiciones locales, regionales, nacionales e internacionales)
- fiables y robustas (fáciles de mantener)
- maximizan el uso de recursos locales: humanos, materiales, recursos renovables
- respetan la identidad socio-cultural de los beneficiarios
- respetan la participación de la comunidad en los procesos
- socialmente apropiable
- sostenible en el tiempo
- abordable y explotable a nivel local

Entre las ventajas que ofrece la aplicación de las tecnologías apropiadas, para el Instituto de Investigación Brace (1979) se tienen las siguientes:

- puede impulsar la producción en las regiones rurales y puede suscitar numerosos beneficios secundarios;
- puede permitir el crecimiento de la tasa de empleo en las regiones rurales ayudando a disminuir la migración a los centros urbanos ya super poblados;
- puede reducir la dependencia económica y cultural de las regiones en desarrollo por producto de los países industrializados;
- como la tecnología apropiada debe utilizar recursos locales⁷, instrumentos y técnicas que deben ser producidos sobre el lugar, es probable que ésta tecnología arrastre efectos multiplicadores que pueden tomar forma de aprovisionamiento en materiales, transformación y distribución del producto sobre el lugar;

⁷ La valorización de las aptitudes desarrolladas por aquellos que han adquiridos un bagaje de conocimientos técnicos y científicos en institutos, escuelas técnicas y universidades

- el proceso de aprendizaje engendrado por un programa de desarrollo comunitario bien integrado deberá munir a los individuos de nuevas competencias técnicas que ellos podrán utilizar para mejorar los niveles de vida de la colectividad.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estas ventajas o beneficios son limitados si tomamos en cuenta según lo manifestado por Serrano (1998): "al final lo importante es que estas invenciones, aplicadas a conocimientos populares, perfeccionadas con ciencia, física, materiales modernos y diseño apropiado, sean realmente "apropiadas" por las personas de las culturas donde se usan. Es así que la tecnología aporta con un 30 % a la solución en tanto que el trabajo educativo, social y cultural aporte el resto".

3.- Algunos aspectos relacionados a la gestión ambiental

Diversas son las concepciones relacionadas a la gestión ambiental. Por una parte esta asociada a la noción de ecogestión que trata, según Sauvé (1997, p. 82, traducción libre): "(...) de gestionar nuestra relación al medio ambiente. Es decir que la ecogestión toma en consideración las características ambientales y sociales de las realidades a explotar, mantener, preservar, etc." Por otra parte, la gestión ambiental que define Malpartida (1997) "como un proceso cuyo objetivo es alcanzar un aprovechamiento óptimo de la oferta ambiental existente en un territorio, minimizando al mismo tiempo, los impactos que en forma negativa se asocian a las decisiones y acciones de desarrollo del mismo". Por último, la gestión ambiental ha de procurar, según el Ministerio de desarrollo sostenible y planificación (Bolivia, 1998)⁸: "establecer un conjunto de acciones normativas, administrativas, operativas y de control que sea llevada adelante por el Estado y la Sociedad".

⁸ Información obtenida de: <http://www.rds.bo/dirmedi/dirambi4.htm>

Uno de los proyectos prioritarios de la gestión ambiental es el desarrollo de tecnologías apropiadas. El ritmo de introducción de innovación tecnológicas en el proceso de desarrollo de una colectividad debe ser determinada por la colectividad. En general, éste proceso será bastante lento ya que no se refiere simplemente a implantar una tecnología nueva si no más bien a adaptar esta tecnología a la mentalidad de la colectividad. Estas iniciativas pueden necesitar de la formación de nuevas actitudes y de nuevas disposiciones pues la aceptación es una parte esencial del proceso.

El Instituto de Investigación Brace (1979) señala que uno de los factores más importantes que determina el éxito de una nueva tecnología es la participación comunitaria en la concepción y el desarrollo de las tecnologías. Por esta razón, es importante que el promotor o gestor de tecnología apropiada, trabaje en colaboración con los dirigentes locales y los miembros de la colectividad, durante todo el proceso de iniciación a una nueva tecnología, después de su concepción, junto a su implantación y a su utilización. La tecnología debe ser comprendida por todos y controlable a nivel local. Al respecto, existe consenso en que debe ser el Municipio la autoridad que realice el control de la gestión de las tecnologías apropiadas.

Es así que el promotor o gestor tiene un rol esencial en la aplicación de tecnologías apropiadas. Al respecto, el Instituto de Investigación Brace (1979) señala algunas de las funciones esenciales que debe cumplir este:

- ❖ identificar la necesidad y decidir la solución posible, teniendo en cuenta las condiciones que reinan en la colectividad y debiendo basarse en todo momento en la cooperación, consultación y participación de la colectividad;
- ❖ establecer y mantener comunicación con los miembros de la colectividad para familiarizarse con ella;

- ❖ utilizar métodos favorables: las conversaciones, lugares de encuentro tradicionales, demostraciones de maquinaria, etc.;
- ❖ incorporar métodos de organización y de mantenimiento técnico necesarios desde el momento de la implantación de una nueva tecnología;
- ❖ ceder su lugar a otros de manera que el funcionamiento de la nueva tecnología no dependa de él;
- ❖ no adoptar modelos socio culturales ya establecidos y no suscitar demasiadas esperanzas;
- ❖ examinar si el proyecto responde a una necesidad fundamental real, reconocida como tal por la colectividad ;
- ❖ examinar cuales van a ser los impactos directos e indirectos ocasionados por la tecnología.

De igual manera, la cooperación entre la comunidad, el gobierno local, nacional e instituciones internacionales es fundamental para viabilizar el desarrollo de nuevas tecnologías. Es a partir del requerimiento de una nueva tecnología, de parte de la comunidad, que el Gobierno Municipal evalúa el requerimiento en base a las necesidades prioritarias de la comunidad. Posteriormente, y una vez aprobado el financiamiento ya sea por el gobierno municipal, nacional, o en su caso, por organizaciones internacionales (CAF, BID, BM, OEA, etc.), la comunidad beneficiaria (estudiantes, profesores y padres de familia) participa aportando de manera eventual el material local y la mano de obra. Por su parte, el gobierno local, apoya en la concepción, diseño, planificación, ejecución, seguimiento y control de la tecnología.

Por otra parte, también encontramos otras iniciativas relacionadas a promover el desarrollo de nuevas tecnologías. En efecto, la cooperativa según (Font,1997)⁹ se

⁹ Información obtenida de <http://chasque.chasque.apc.org/guifont/fucvam.htm>

constituye en una empresa para construir por ejemplo viviendas. Así pues, los socios y su familia, a la par de realizar el trabajo en la obra, analizan, discuten, proponen y resuelven, a través de los órganos, mediante la participación democrática, en todas y cada una de las etapas y situaciones que se presentan. En otras palabras, es la autogestión el aporte fundamental del cooperativismo donde la ayuda mutua es la herramienta que ha permitido llegar a formas más participativas e integrales de la autogestión. Más específicamente, en una segunda fase de eventuales proyectos de tecnologías apropiadas es importante el desarrollo de acciones de acompañamiento de las comunidades para el control de la evolución de los mejoramientos. Para éste efecto se privilegia la autogestión de la propia comunidad para la conservación de la tecnología apropiada. Una de las formas de apoyar la autogestión de las comunidades es el desarrollo de tecnologías domésticas o de barrio. Estas son tecnologías que pueden desarrollarse a través de proyectos educativos. De ésta manera, se genera un proceso de educación ambiental en el seno de las escuelas donde además participan los padres de familia.

Entonces, distinguimos por una parte la tecnología apropiada a nivel regional o municipal a través de proyectos de desarrollo y por otra parte, las tecnologías a nivel doméstico o de barrio concebidas dentro de proyectos educativos. En la siguiente sección se presenta un repertorio de tecnologías apropiadas que pueden eventualmente servir como fuente de inspiración para favorecer diferentes iniciativas.

4.- Repertorio de tecnologías apropiadas

Las diferentes tecnologías apropiadas del repertorio¹⁰ han sido clasificadas en función del tipo de recurso y sector: suelos, aire, agua, desechos, salud, alimentación, energía y otros. Estas, fueron aplicadas en los siguientes países: India, Haití, Bangladesh, Ghana, Afghanistan, República Dominicana, Canada, Francia,

¹⁰ Ver anexo 3: Tecnologías apropiadas realizadas en los diferentes países en desarrollo

Thailandia, Nigeria, Jordania, Malasia, Indonesia, Filipinas, Colombia, Chile, Argentina, Australia, Senegal, Somalia, Uganda, Egipto, Nigeria, Sudan, Kenia, Pakistan, Perú, Trinidad-Tobago, República Popular de China, Tunisia, Vietnam, Brasil, Asia del Sud, Jamaica, Costa Rica, Bolivia, Guatemala, Uruguay, Suiza, México, España, Etiopía, Camerun, Honduras, Paraguay y Nicaragua.

Por una parte, muchas de las tecnologías desarrolladas han recurrido al mejoramiento, restauración y adaptación de la tecnología antigua, tal como lo recomendara el Instituto de Investigación Brace (1979). Por ejemplo, la utilización de las ruedas hidráulicas y de los molinos de viento para producir la fuerza de transmisión mecánica. Por otra parte, se ha tomado en cuenta algunos aspectos de la tecnología moderna, tales como la utilización de la energía solar que ofrecen toda una elección de instrumentos y de técnicas, desde las más simples a las más complicadas.

Así pues, éstas técnicas modernas son frecuentemente conocidas por su simplicidad y su flexibilidad, es decir que son fácilmente adaptables a diversas necesidades y recursos. En suma, la elaboración de modernas tecnologías es posible gracias a nuevas investigaciones así como a la fusión de las técnicas antiguas y modernas que permitan instaurar ciertos cambios.

5. Selección de algunas tecnologías apropiadas. Contexto del proyecto EDAMAZ

En el contexto del proyecto EDAMAZ, cuya finalidad es: "el de ayudar a la población de la región amazónica a desarrollar competencias y valores que favorezcan el compromiso crítico para la resolución de problemas ambientales y para el desarrollo de comunidades armoniosas y responsables", he seleccionado 21 ejemplos de tecnologías (cuadro 1), de un repertorio de 215 tecnologías apropiadas (anexo 3), que podrían, en función de los problemas existentes y de las

características particulares de cada comunidad, ser aplicadas. La selección de las 20 tecnologías apropiadas se realizó en función a los siguientes criterios:

- Que respondan a necesidades primordiales de las comunidades amazónicas en el sentido de contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población en cuestión;
- Que se desarrollen en el marco de proyectos de desarrollo regional o municipal y en el marco de proyectos de desarrollo comunitario en relación con proyectos escolares;
- Que favorezcan la participación de toda la comunidad, en especial de las escuelas;
- Que contemplen la utilización de materia prima existente en la zona;
- Que sean fáciles de realizar y de mantener.

Las tecnologías seleccionadas fueron clasificadas por sectores: suelos, aire, agua, desechos, salud, alimentación y energía; además por tipo de tecnología: domésticas o de barrio y regional o municipal. Para cada tecnología seleccionada se presentan referencias bibliográficas complementarias que pueden ser identificadas en las referencias del presente trabajo a través de los diferentes símbolos atribuidos para cada fuente.¹¹ Finalmente, de manera ilustrativa, presentamos nueve (9) fichas-síntesis de algunas tecnologías apropiadas.

Se trata pues, según lo señalado por el Instituto de Investigación Brace (1979), de escoger la tecnología que ofrezca soluciones viables frente a una necesidad o a un problema identificado. Más específicamente, la definición del problema y la identificación de las necesidades deben provenir de la colectividad misma, mientras que la solución puede venir de institutos de investigación o de ingeniería.

¹¹ Estos símbolos que también se encuentran en el anexo 3, sirven para identificar referencias bibliográficas existentes de cada tecnología. Estas referencias se presentan en las páginas 38 y 39 del presente documento.

**CUADRO 1
SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS**

SECTORES	N°	TECNOLOGÍA	TIPOS DE TECNOLOGÍA		REFERENCIAS	
			Doméstica o de Barrio	Regional o Municipal	Sitio de internet	Libros u otros
SUELOS	1	Cultura sin labrar contra la erosión de los suelos		✓	⊙	
	2	Sembrador manual	✓			⊙
	3	Vallas para protección de culturas y plantaciones		✓		⊙
AIRE	4	Plantas para medir la contaminación del aire		✓	*⊗	
AGUA	5	Malecón Portátil para examen del agua	✓	✓	*	⊙
	6	Filtros a base de ceniza: pelotas de arroz	✓		*	⊙
	7	Destilación solar	✓		*	⊙
	8	Desalador a energía solar	✓		*	⊙
	9	Desinfección del agua a nivel casero en zonas urbanas marginal y rural	✓		*	
	10	Desinfección del agua en el hogar para la prevención del cólera	✓		*	
	11	Desinfección del agua ¹² por rayos solares	✓		*	⊙
	12	Sistema de energía eólica para bombeo de agua		✓		⊙
DESECHOS	13	El Compostaje	✓			*⊕
	14	Letrinas productoras de abonos	✓			*⊕
	15	Reciclaje de hojas plásticas para la cobertura de viveros		✓		⊙
	16	Sistemas de cambios de los desechos industriales		✓		⊙
SALUD	17	Control de la enfermedad de chagas por la vía del mejoramiento de la vivienda ¹³	✓	✓	◇	
	18	Arma contra el paludismo para que respete el ambiente		✓		⊙
	19	Fabricación de jabón	✓			⊙
	20	Paneles de revestimiento mural a bajo precio	✓	✓		⊙
	21	Habitaciones de adobe, resistentes a los sismos		✓		⊙
	22	Ecoresidencia		✓	*	
ALIMENTACIÓN	23	Hueras familiares	✓			
	24	Conservación de las frutas y legumbres con el frío	✓			⊙
	25	Secador solar para productos agrícolas	✓	✓		⊙
	26	Selección de iguanas para alimentación y conservación de bosques tropicales		✓		⊙
	27	Secador solar a pequeña escala de frutas y legumbres	✓	✓		⊙
ENERGÍA	28	Horno JIKO de cerámica	✓			⊙
	29	Fogones perfeccionados o cocina lorena	✓			⊕
	30	Creando tecnología con la comunidad	✓		^	
	31	Sistema energético integrado a base de madera		✓		⊙
	32	Carbonización parcial del carbón para hacer combustible doméstico	✓			⊙
	33	Potencial micro - hidroeléctrico en región rural		✓		⊙

¹² Ver anexo 4: Desinfección del agua: Desinfección domiciliaria

Información obtenida de: <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/repindex/inpri55c.html>

¹³ Ver anexo 5: Control de la enfermedad de chagas por la vía del mejoramiento de la vivienda

Información obtenida de: <http://www.idrc.ca/library/document/095500/>

6.- FICHAS SÍNTESIS DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS

TITULO : MALETIN PORTÁTIL PARA EXAMEN DEL AGUA

(Ver N°5, del cuadro 1, pag 16)

1.- DESCRIPCIÓN

El maletin portátil contiene del equipamiento necesario como para establecer la contaminación de los pozos de agua dentro de las regiones alejadas.

Este prototipo de maletin sirve para examinar la calidad del agua, su facil utilización, adaptación al terreno y bajo costo, son capaces de detectar la presencia de *colephages* dentro de las muestras de agua.

El maletin es una caja de plastoform, recubierta de tela para protegerse del sol, la lluvia y los cambios bruscos de temperatura.

3.- MATERIALES REQUERIDOS

3.1. MATERIAL LOCAL No existe

3.2. MATERIAL EXTERNO Todo material para realizar el tests

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS

Cada maletin permite realizar ocho tests. Ella contiene botellas de burbujas, un huesped bacteriano de forma seca, recipientes de petri, geringas, recipientes, una hornilla a gaz, un encendedor y pinzas.

5.- MANO DE OBRA

Una vez capacitada la gente de la zona, éstas pueden hacerla en forma independiente y autónoma

6.- FINANCIAMIENTO

6.1. COMUNIDAD 20 %

6.2. EMPRESAS

6.3. INSTITUCIONES LOCALES

5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL 40 %

6.4. INSTITUCIONES NACIONALES

6.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL 40 %

6.- COSTO APROXIMADO

El maletin portátil varia entre 1500 \$us a 2000 \$us el juego de 24 tests

7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN Son realizado en serie

8.- VIDA DE UTILIDAD

La vida util de esta tecnologia es de acuerdo al uso, ya que cada maletin portatil contiene como minimo ocho tests.

9.- VENTAJAS

Control de la calidad del agua, en pozos abiertos, pozos temporarios, pequeñas red de acueducto, asi como tambien de la aguas superficiales no tratadas.

Esta tecnologia, con el tets evalua primero la cantidad de coliformes y determina sobre todo el grado de contaminacion fecal de las aguas

El maletin portatil es facilmente transportable en bicicleta o a pie ya que tiene un peso de aproximadamente de 6 kilogramos.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

Esta tecnología es fabricada en serie, por tal razón el mismo debe ser solicitado con anticipación

11.- JUSTIFICACIÓN

Esta tecnología es muy necesaria, ya que la existencia de pequeños sistemas de agua en poblaciones rurales necesitan del control de la calidad del agua. Los alumnos y profesores de nivel secundaria y universitario son los indicados para el manejo de ésta tecnología.

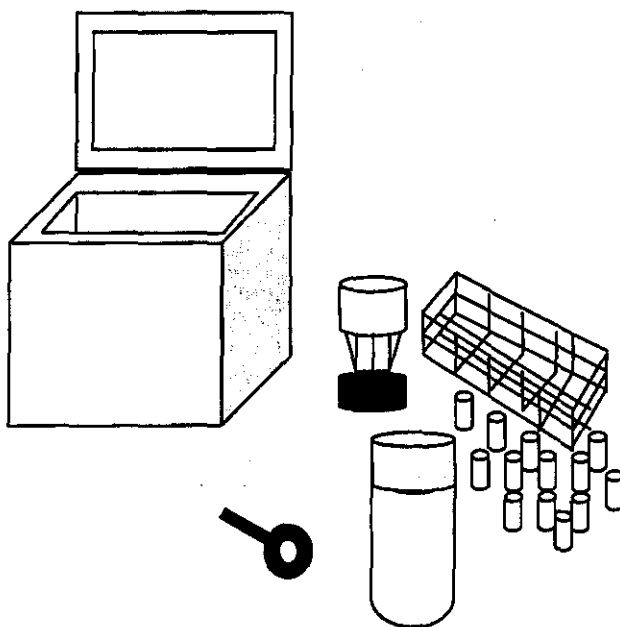
12.- POBLACIÓN

Para regiones rurales alejadas, también puede ser utilizada en zonas urbanas donde no exista agua potable.

13.- OBSERVACIONES

El personal local que utilizará esta tecnología, debe ser preparada por los proveedores, el mismo que debe tener una duración aproximada de media jornada. (cuatro horas)

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



TITULO: DESALADOR A ENERGÍA SOLAR

(Ver N°8, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

El desalador consiste de un simple depósito hermético con fondo de color negro, el cual absorbe los rayos solares y sobre él existe una pequeña cubierta de vidrios. El agua salada es introducida al depósito donde ella se evapora con el sol. El aire saturado de agua se condensa sobre la pared interna del vidrio. Los cuadros de vidrios inclinados en pendiente, guían a los escurrimientos del agua hacia las canaletas que se conectan a los tanques de almacenamientos. (Depósitos)

2.- MANO DE OBRA	Especializada
3.- MATERIALES REQUERIDOS	
3.1. MATERIAL LOCAL	Ninguno
3.2. MATERIAL EXTERNO	Vidrio, pintura, metal y depósito
4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS	Ninguno
5.- FINANCIAMIENTO	
5.1. COMUNIDAD	15 %
5.2. EMPRESAS	
5.3. INSTITUCIONES LOCALES	
5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL	45 %
5.4. INSTITUCIONES NACIONALES	
5.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL	40 %
6.- COSTO APROXIMADO	800 \$us
7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN	cinco días
8.- VIDA DE UTILIDAD	De acuerdo al cuidado, puede durar hasta 10 años

9.- VENTAJAS

- Reduce la migración de personas causada por la falta de agua dulce en ciertas regiones
- Contrariamente al aprovisionamiento de agua por camión, los desaladores favorecen a la autosuficiencia de la colectividad, mismo sin responder a todas las necesidades de la comunidad, sobre todo los meses de invierno, cuando aún más son apreciados.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

No son producido comercialmente, pero el RIIC proveera de indicaciones y una ayuda técnica para los organismos o comunidades que desearan construirlo.

11.- JUSTIFICACIÓN

En ciertas comunidades se hacen esfuerzos para gestionar ante los gobiernos departamentales a través de los municipios y gobiernos nacionales por medio de las prefecturas, para así obtener un pozo de agua para su subsistencia, los mismos que se llegan a alcanzar hasta una profundidad de 300 metros para obtener éste elemento y en muchos casos el agua encontrada resulta ser dura (salada).

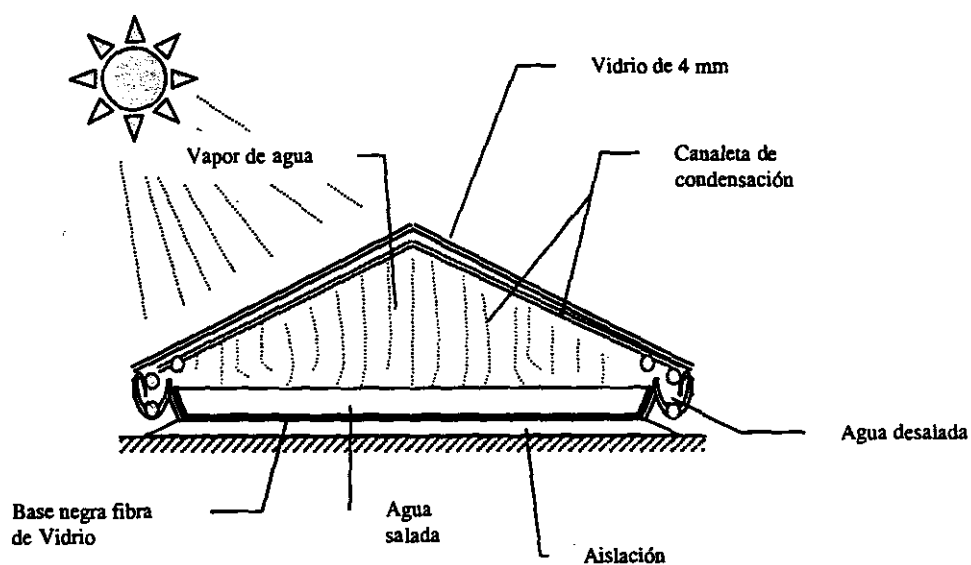
12.- POBLACIÓN

La tecnología va dirigida hacia aquellas poblaciones áridas, con débil precipitación pluvial y aquellas regiones donde no existe agua potable.

13.- OBSERVACIONES

Tecnología aplicada en Africa

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



TITULO: *DESINFECCIÓN DEL AGUA POR RAYOS SOLARES*

(Ver N°11, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

Es un sistema de alimentación continua para la desinfección de grandes cantidades de agua. En éste sistema, se conecta un tanque de almacenamiento a un recipiente. El agua circula a través de un reactor solar por simple gravedad, a un caudal regulado. En un prototipo el reactor es formado de un serpentín de pyrex reposando sobre una superficie metálica inclinada hacia el sol, para una exposición máxima a los rayos solares.

Para el sistema serpentín pyrex :

- De longitud 13,4 m, diámetro de 22 mm y el espesor de 1,5 mm y 12 mm.
- Si la longitud es de 10,5 m, el diámetro debe ser 1,5 mm y 1 mm de espesor .

En el segundo prototipo, el reactor solar es compuesto de cuatro contenidos y de un serpentín de pyrex, que es lo que permite aumentar la capacidad total del aparato. El agua desinfectada se junta a un tanque para su distribución posterior.

2.- MANO DE OBRA

La mano de obra que se utilizará será para el mantenimiento de la tecnología

3.- MATERIALES REQUERIDOS

3.1. MATERIAL LOCAL

Ninguno

3.2. MATERIAL EXTERNO

El material de toda la tecnología

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS

Ninguna

5.- FINANCIAMIENTO

5.1. COMUNIDAD

15 %

5.2. EMPRESAS

5.3. INSTITUCIONES LOCALES

5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL

45 %

5.4. INSTITUCIONES NACIONALES

5.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL

40 %

6.- COSTO APROXIMADO

7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

30 días

8.- VIDA DE UTILIDAD

Segun el cuidado, puede durar hasta 10 años

9.- VENTAJAS

Se utiliza energía solar para destruir las bacterias del agua, a través de los rayos solares que penetran en el serpentín, ya que los diámetros al ser pequeños facilitan eliminar las bacterias.

La energía solar es una energía renovable a la vez abundante y accesible en la mayor parte de los países amazónicos

10.- INCOVENIENTES Y/O LIMITACIONES

El material del sistema del serpentín pirex

11.- JUSTIFICACIÓN

Muchos pequeños sistemas de agua de la zona no tienen desinfectadores de agua y en algunos casos no existe, y los que tienen son los tradicional que por falta de cloro el agua comienza a contaminarse.

Sin embargo con este nuevo sistema, se garantiza más la calidad del agua.

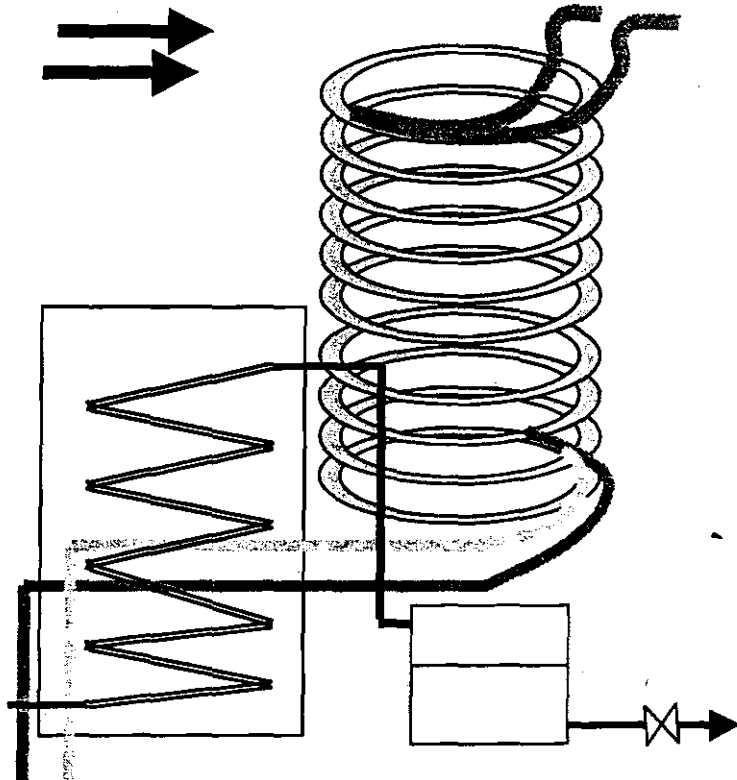
12.- POBLACIÓN

Zona cuya poblacion sea rural y alejados

13.- OBSERVACIONES

Para pequeñas comunidades es muy útil

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



La parte principal del reactor solar es un serpentín de pirex

TITULO : EL COMPOSTAJE

(Ver N°13, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

El compostaje es un abono natural obtenido por la descomposición controlada de materias orgánicas frescas. Se entiende por materia orgánica, todo lo que es viviente o proveniente de un ser viviente, vegetal o animal.

La descomposición es hecha por los micro-organismos que se alimentan de los desperdicios y los transforman en tierra negra. El compostaje también se encuentra debajo de las hojas caídas en el bosque monte.

El compostaje juega en todo momento un rol importante en el conjunto de los medios utilizados para aumentar o mantener la fertilidad de los suelos.

2.- MANO DE OBRA

Se utiliza la mano de obra local en un cien por ciento

3.- MATERIALES REQUERIDOS**3.1. MATERIAL LOCAL**

Los desechos de la casa, como ser: Desperdicios, cascara de las diferentes frutas y alimentos; y desechos de la mesa.

Hojas muertas o caídas, hierbas cortadas, residuos de jardín; malas hierbas, frutas y legumbres (enteras o picadas); ramas y ramitas despedazados. Polvo y cabellos; cenizas de madera, servilletas de papel y pañuelo de papel.

3.2. MATERIAL EXTERNO

No existe

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS

Se considera como herramienta la pala, carretilla, rastrilla

5.- FINANCIAMIENTO**5.1. COMUNIDAD**

40 %

5.2. EMPRESAS**5.3. INSTITUCIONES LOCALES****5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL**

60 %

5.4. INSTITUCIONES NACIONALES**5.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL**

6.- COSTO APROXIMADO Depende de la zona donde se instalará el compostaje

7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

Cuatro a seis meses

8.- VIDA DE UTILIDAD

Depende del uso del compostaje

9.- VENTAJAS

Elimina un recurso de contaminación como es la basura doméstica, retiene el agua en el suelo, se obtiene un excelente fertilizante, que no cuesta nada, para el crecimiento de la producción alimenticia; disminuye los riesgos de los abonos químicos que son problemas para la salud humana

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

Prever siempre que el fondo tenga contacto directo con la tierra, tambien se debe asegurar que exista ventilación por los lados, los microorganismos necesitan, aire, calor y agua. Se debe tener cuidado al exceso de agua, éste exceso de agua no permite que el aire circule, ya que el aire es útil para la descomposición

11.- JUSTIFICACIÓN

Es un abono que no tiene ninguna composición química y que puede ser realizado en zona urbana asi como rural; en ambos casos puede ser utilizado para el jardin y en pequeñas huertas familiares.

12.- POBLACIÓN

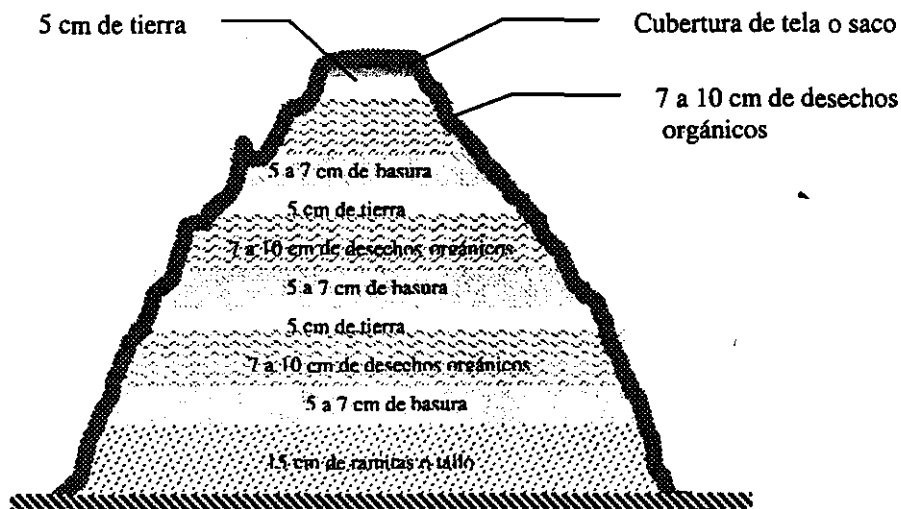
Zona urbana y rural

13.- OBSERVACIONES

Materiales que no son recomendables para el compostaje:

Restos de viandas y hueso; materias grasosas (queso, frituras, aceites), excrementos de animales domésticos; papel y carton; hierba cortada que haya recientemente recibido de herbicidas o de insecticidas.

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



TITULO : **LETRINAS PRODUCTORAS DE ABONOS**

(Ver N°14, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

Es una infraestructura pequeña (1,2x1,0x2.7m.) de madera, cubierta de palmeras, fibrocemento o calamina; y recipientes especiales para recolectar la orina y la defecación.

Esta letrina que es de tipo familiar no cuenta de fosa sanitaria y que ademas es seca; con doble compartimiento. El sistema se lo desarrolla por encima del suelo, utilizando para ello un recipiente portátil el cual es desplazado por una abertura de uno de los compartimientos de la letrina. Cada uno es canalizado, la **orina** mediante un conducto llega a un recipiente especial, donde es mezclado con agua en el cual permanece durante tres dias, para despues ser utilizada como abono líquido. Mientras que en cada **defecación** inmediatamente despues de haber sido realizada se debe hechar cenizas de madera o una mezcla de tierra caliente, este esparcimiento guarda seco el contenido del compartimiento.

2.- MANO DE OBRA

Para construir estas letrinas es necesario contar con un mínimo de tres personas, dos para la construcción específica de la infraestructura y otra para la instalación de los recipientes y conductos correspondientes.

3.- MATERIALES REQUERIDOS

Los materiales que son necesarios para la construcción son madera, hojas de palmeras o fibrocemento para la cubierta, tornillos, tuercas, arandelas, clavos; recipientes, conductos, cola líquida y material para sellar los recipientes.

3.1. MATERIAL LOCAL Madera, hojas de palmera

3.2. MATERIAL EXTERNO

Tejas de fibrocemento, tornillos, tuercas, arandelas, clavos, recipientes, conductos, cola líquida y material para sellar los conductos

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS

No se utilizará maquinaria, pero si un equipo mínimo para la construcción e instalación de la letrina los cuales serían: taladro, martillo, cerrucho, machetes y tijera

5.- FINANCIAMIENTO

El financiamiento puede estar distribuido de la forma siguiente :

5.1. COMUNIDAD	25 %
5.2. INSTITUCIONES LOCALES	
5.2.1. GOBIERNO MUNICIPAL	35 %
5.3. INSTITUCIONES NACIONALES	
5.3.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL	40 %
6.- COSTO APROXIMADO	300 \$us/unidad
7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN	Cuatro dias
8.- VIDA DE UTILIDAD	Cinco años

9.- VENTAJAS

Mejora las condiciones sanitarias, la contaminación fecal es prácticamente eliminada, combate la propagación de enfermedades de diarrea, hepatitis, fiebre tifoidea e infecciones parásitarias.

La letrina productora de abono al tener doble compartimiento, uno para la orina y el otro para la defecación, el cual favorece para mantener seco el compartimiento y que además elimina los olores, reduce el número de moscas y acelera el compostaje.

Esta tecnología provee de abono a los agricultores para sus sembradíos, con éste impulso económico ayudado a vencer la resistencia de varias poblaciones locales, donde la gente creía que la defecación en pleno campo el rendimiento del suelo puede ser más fértil.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

Mantenimiento (limpieza del conducto) permanente de los recipientes y conductos en los diferentes recipientes.

11.- JUSTIFICACIÓN

La tecnología dirigida hacia alumnos y profesores de nivel secundario

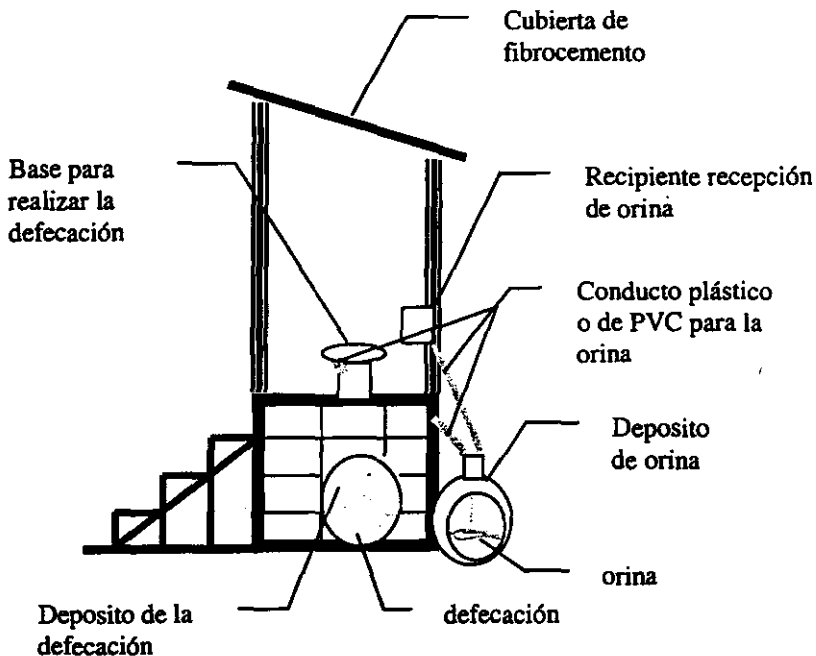
12.- POBLACIÓN

Esta tecnología puede ser utilizada en zonas urbanas marginales y más principalmente en zonas rurales agrícolas.

13. OBSERVACIONES

Experimentada en Guatemala.

14. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



TITULO : *CONSERVACIÓN POR EL FRIO; FRUTAS Y LEGUMBRES*

(Ver N°24, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

El enfriamiento por aire, es la forma más flexible y más vertida de pré-enfriamiento. El prototipo de pré-enfriamiento consiste en un recinto aislado y un aparato de enfriamiento del aire. El aire es sacado de la pieza del enfriador y lanzado hacia arriba a traves de un cambio de calor de gran superficie llamado "estación de tratamiento".

Hay proyección de agua fria a partir de conductos superiores y cambio térmico con el aire por contato directo. El aire de la estacion sale más frio y más humedo. El pasa por un desvaporizador que toma las gotitas de agua y es enviado en circulación en el depósito aislado de almacenamiento. El agua cae a un colector el cual es enviado en circulación.

Se puede enfriar por diversas técnicas :

- Instalación sobre el tejado de un caudal donde el agua tiene un enfriamiento pasivo durante la noche.
- Utilización de hielo como recurso de enfriamiento suplementario.
- Refrigeración mecánica en complemento del enfriamiento.
- Refrigeración mecánica como recurso de desenfriamiento (modo dicho de enfriamiento activo).

2.- MANO DE OBRA

Local

3.- MATERIALES REQUERIDOS

Hojas ondulada de acero galvanizada, tubos de cloruro de polivynile (PVC) , enrejado metálico. El aparato de enfriamiento exige bombas y un ventilador, un serpentín de evaporación que constituye un tubo de cobre, conductos de PVC, latas y maderas para el desvaporizante.

Para el ajuste del estanque tipo del tejado, hay necesidad de un tejado de 40 m² y de un recipiente de agua de 4 m³

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS

No son necesarios

5.- FINANCIAMIENTO

5.1. COMUNIDAD

20 %

5.2. EMPRESAS

5.3. INSTITUCIONES LOCALES

5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL

40 %

5.4. INSTITUCIONES NACIONALES

5.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL

40 %

6.- COSTO APROXIMADO

Ellos cuestan alrededor de la tercera parte de un refrigerador importado, valor que se puede reducir en combinación a un sistema de refrigeración pasivo del agua.

7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

Una semana

8.- VIDA DE UTILIDAD

cinco años

9.- VENTAJAS

Este sistema de enfriamiento de agua no necesita alguna energía y es simple su construcción y mantenimiento.

Se puede construir a la ayuda de materiales disponibles a nivel local. La estación puede ser hecha con hojas onduladas de acero galvanizado, tubos de pvc o de un enrejado metálico en superposición.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

Sin embargo, el depende de la existencia de un clima propicio con las noches idealmente secas y frescas, de cielos despejados y de vientos relativamente débiles.

11.- JUSTIFICACIÓN

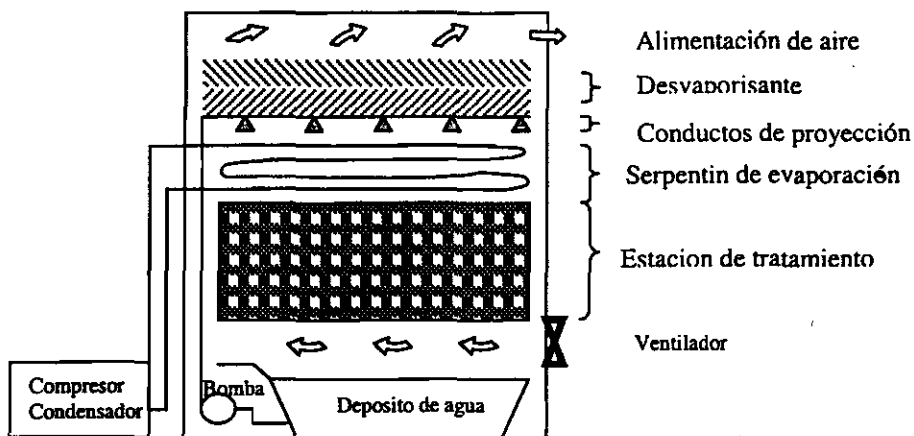
Los agricultores que cultivan frutas y legumbres, son afectados por fuertes pérdidas de sus productos despues de su recolecta; y también por las condiciones de los campos y las técnicas de almacenamiento que actualmente se utilizan.

12.- POBLACIÓN

Poblacion Rural, especialmente aquellos productores de frutas y legumbres.

13.- OBSERVACIONES

Tecnología utilizada en la tierras altas del Norte de Tailandia

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA

TITULO: HORNO JIKO EN CERÁMICA

(Ver N°28, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

El horno JIKO de cerámica esta compuesto en dos partes, la primera que es la exterior esta revestida de metal y la parte interna de arcilla; la leña (madera) es el principal recurso de energía para el cocimiento del alimento.

La parte metálica es realizada por artesanos locales, mientras que la parte interna puede ser realizada por el usuario.

2.- MANO DE OBRA

La mano de obra es local y puede ser realizado por dos personas, la parte externa por un artesano y la interna por el propietario o futuro propietario.

3.- MATERIALES REQUERIDOS

Los materiales a utilizar son el metal, arcilla y paja

3.1. MATERIAL LOCAL

Arcilla y paja, materiales que son abundantes en la zona

3.2. MATERIAL EXTERNO

El material metálico se lo puede obtener de latas de mantecas vacias

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS ninguno**5.- FINANCIAMIENTO****5.1. COMUNIDAD**

La comunidad puede proveer la arcilla y la paja

5.2. EMPRESAS**5.3. INSTITUCIONES LOCALES****5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL**

El material metálico, el gobierno municipal puede financiar con el apoyo del gobierno departamental

5.4. INSTITUCIONES NACIONALES**5.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL**

El material metálico

6.- COSTO APROXIMADO

10 \$us por unidad

7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

ocho horas

8.- VIDA DE UTILIDAD

30 meses, uso intensivo

9.- VENTAJAS

Esta tecnología es liviana y portátil, ayuda a contribuir, a disminuir la demanda de energía o sea el uso de leña (madera) y de esta forma la deforestación.

La ebullición del agua es mas rápido y por largo tiempo. Como consecuencia de esto la duración del cocimiento del alimento a preparar es mas rápido que el modelo tradicional.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

ninguna

11.- JUSTIFICACIÓN

La tecnología va dirigida a profesores y alumnos de nivel secundario

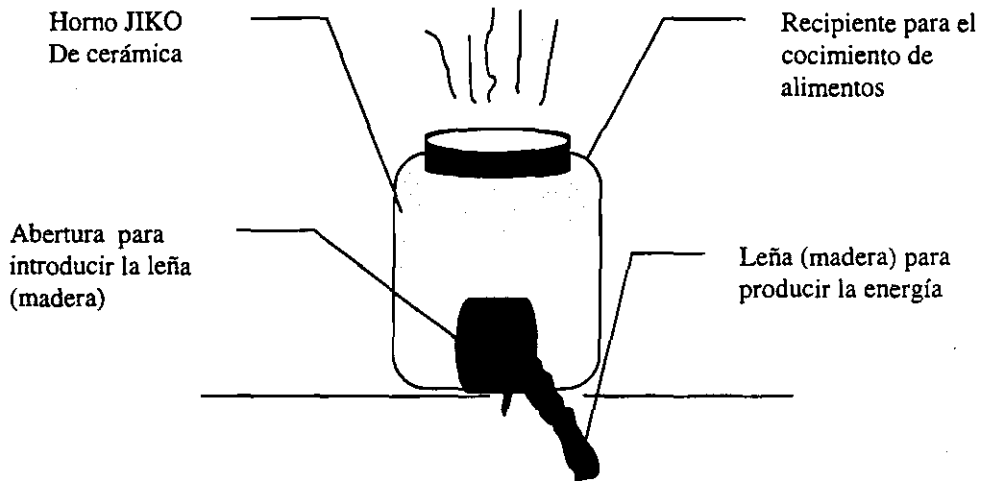
12.- POBLACIÓN Viviendas Rurales en general y Urbanas de bajos ingresos

13.- OBSERVACIONES

Experimentada en Africa Oriental mas especificamente en Kenia

La cocina no debe estar fuera de una cubierta, porque la lluvia la debilita hasta destruirla

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



TITULO: *LOS FOGONES PERFECCIONADOS O COCINA LORENA*

(Ver N°29, del cuadro 1, pag. 16)

1.- DESCRIPCIÓN

Los fogones perfeccionados son hornos a fuego cerrado, fabricado a partir de materiales locales, que permiten limitar las pérdidas de energía y de maximizar la transferencia de calor entre el fuego, la olla (recipiente) y los alimentos mismos. Ellos son concebidos de razón a encerrar en una cama de combustión y al meter la olla a una distancia entre las llamas y de los gases a combustión.

Esta tecnología pueden ser : fija, móvil o transportable; y también puede ser con o sin chimenea, la misma que puede ser para una o varias ollas.

2.- MANO DE OBRA

La mano obra a utilizar es local

3.- MATERIALES REQUERIDOS

3.1. MATERIAL LOCAL

Arcilla, arena, paja, bosta de vaca

3.2. MATERIAL EXTERNO

4.- MAQUINARIA y EQUIPOS REQUERIDOS

5.- FINANCIAMIENTO

5.1. COMUNIDAD

30 %

5.2. EMPRESAS

5.3. INSTITUCIONES LOCALES

35 %

5.3.1. GOBIERNO MUNICIPAL

5.4. INSTITUCIONES NACIONALES

5.4.1. GOBIERNO DEPARTAMENTAL

35 %

6.- COSTO APROXIMADO

Puede variar desde 40 a 100 \$us

7.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

una semana

8.- VIDA DE UTILIDAD :

Depende del tratamiento que se le haga, puede dura hasta cinco años

9.- VENTAJAS

Materiales de fabricación muy accesibles, reducción de las pérdidas de energía, eficacia en el cocimiento de los alimentos y reducción en la duración; disminución al costo del combustible y mejor comodidad para la cocinera.

Facilidad en el mantenimiento.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

No puede estar fuera de una cubierta, porque las lluvias debilitan su estructura

11.- JUSTIFICACIÓN

Para combatir la deforestación y evitar la desertificación, ya que con esta tecnología se toma conciencia del despilfarro de madera que se realiza al utilizar el modelo tradicional; ya que la madera es un recurso de energía.

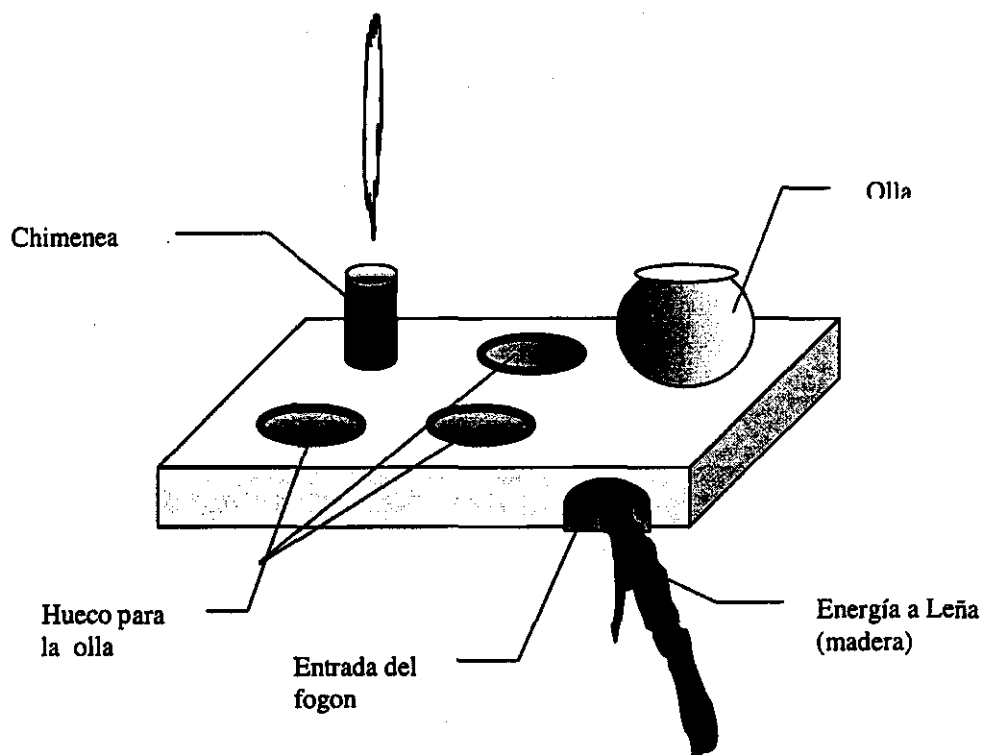
12.- POBLACIÓN

Para familias de bajo ingreso en zona urbana, y en zona rurales muy alejadas

13.- OBSERVACIONES

Son utilizadas actualmente en Africa, en la zona Sahel y Guinea

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



8.- VIDA DE UTILIDAD

15 años

9.- VENTAJAS

En las regiones mas alejadas donde no hay electricidad y donde los otros combustibles son muy caros, la gente satisface sus necesidades de energía en base a madera para calentar o para hacer carbon de madera. Dos costumbres que perjudican el ambiente.

Con esta pequeña central eléctrica descentralizada, la pequeña comunidad es favorecida.

Ademas es una productora de carbon.

10.- INCONVENIENTES Y/O LIMITACIONES

Material de respuesto en la zona, para los sistemas en caso de reparación

11.- JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es aplicable en la zona amazónica, ya que en ella existe el recurso principal para su funcionamiento

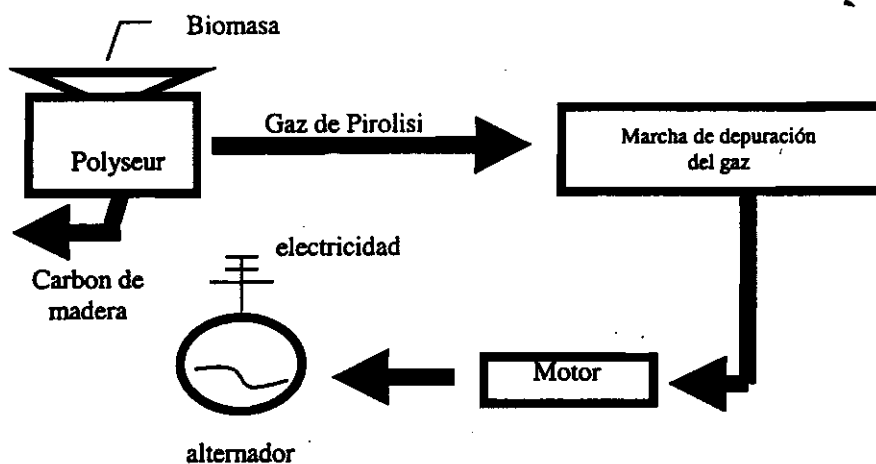
12.- POBLACIÓN

Regiones rurales con una población pequeña., pequeñas clínicas en región rural, pequeños servicios públicos.

13.- OBSERVACIONES

Mantenimiento de los sistemas

14.- ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA TECNOLOGÍA



CONCLUSIÓN

Frente a la magnitud de los problemas ambientales que enfrentan hoy en día las diferentes comunidades, el desarrollo de tecnologías apropiadas aparece esencial.

Así pues con el objeto de producir un repertorio de tecnologías apropiadas que pudieran de alguna manera apoyar el trabajo de los animadores pedagógicos en educación ambiental, dentro del marco del proyecto EDAMAZ, a través de una exhaustiva búsqueda bibliográfica se ha podido llegar a los siguientes resultados :

- Se identificaron 215 tecnologías aplicadas en diferentes países, en diferentes contextos y en respuesta a diferentes problemas ambientales (Ver anexo 3).
- Dentro del marco de proyectos educativos, contexto privilegiado por el proyecto EDAMAZ, se identificaron 21 tecnologías de tipo domésticas o de barrio que pueden ser desarrolladas desde la escuela con la participación de profesores, alumnos y padres de familia (Ver cuadro 1).
- Las tecnologías a nivel de domicilio o de barrio se refieren principalmente al recurso agua y energía. En relación al agua, se privilegia el control de la calidad, purificación y desinfección del agua. Para la energía, se favorecen aquellas tecnologías de uso de energías alternativas a la leña. Entre las tecnologías para la reutilización de los desechos se privilegia la fabricación del compostaje y las letrinas de abono. Finalmente, se presenta (anexo 5) un estudio de caso del mejoramiento de las viviendas.

Entonces, bajo la concepción que la tecnología apropiada es un instrumento de acción humana, creado por los seres humanos, lleva implícita la manera de apreciación y relación con el medio ambiente. En este sentido, el desarrollo de las mismas es posible a través de proyectos de desarrollo y educativos desarrollados en las comunidades y en las escuelas. Esperamos entonces, que el repertorio presentado pueda servir de fuente de inspiración para desarrollar otras tecnologías así como para iniciar la acción ambiental tanto a nivel del municipio, como del barrio.

REFERENCIAS

- ACDI. (1985). "*Les Femmes et la Technologie Appropriée*". Gouvernement du Canada.
- Boutard, Armel. (1997). "*Actas del Seminario Internacional de Investigación-Formación. EDAMAZ*". Montréal : CIRADE : UQAM, p.297
- Centro de Tecnología apropiada. (1993). "*Control de la enfermedad de chagas por la vía del mejoramiento de la vivienda. Informe final sector vivienda*". Paraguay : Proyecto IDRC-Canada. Asunción, Paraguay.
- Comité de Ciencias Ambientales. CONICYT. (1988). "*Principios para una política Ambiental*". (Sergio Montenegro., editor). Santiago de Chile, Chile
- CRDI . (1992). "*101 Technologies pour le Sud par le Sud*". Ottawa (Ontario) Canada. ☼
- Dudez, Philippe. (1996). "*Le Séchage solaire a petite échelle des fruits et légumes, expériences et procédé*". Les éditions du Gret. Ministère de la Coopération. C
- Dunlop, Stewart; Jakson, Michael. (1993). "*L'environnement comprendre pour agir*". Editions de la Chenelièreine. Montréal (Québec) Canada. ☼
- Garcia Gonzalez, Jaime E. (1991) "*Introducción a la problemática ambiental Costa Ricense*". Guiers S., Estrella San Jose de Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia; Chacon V., Isabel M. ✧
- Hladik, Jean. (1984). "*Énergétique Éolienne*". Presses de l'Université du Québec. Québec, Canada ☼
- Institut de Recherches Brace, Fondation Canadienne contre la faim. (1979). "*Un manuel de technologie Appropriée*". Deuxième édition. Ottawa, Canada. ©
- Malpartida, Alejandro R. (1997). "*La gestion Ambiental*". Publicación mensual de Ambiente ecologico www: edición 35, junio de 1997. Buenos Aires, Argentina.
- Republica de Bolivia. (1998). "*La gestión ambiental en Bolivia*". Ministère de desarrollo sostenible y planificación : Dirección general de medio ambiente políticas y normas.

Rybczynski, Witold. (1983). "*Paper heroes: Un regard sur la technologie appropriée*". Editions paranthèses.

Sauvé, L. (1997). "*Pour une éducation relative à l'environnement*". 2^e édition. Guerin. Montreal (Québec) Canada. ☼

Serrano, Pedro. (1998). "*Creando tecnología con la comunidad*". Revista Iberciencia de la OEI: Para la educación y la cultura. Septiembre 1998.

Sow, Marcel. (1996). "*Fichier Pédagogique sur les technologies appropriées*". Montréal (Québec) Canada. ☺

Viezzler, Moema L; Ovalles, Omar. (1995). "*Manual Latino Americano de Educ-Ação Ambiental*". Conselho de Educação de Adultos para a América Latina; Rede mulher de educação; Instituto Ecoar pela Cidadania. Editora Gaia, p.192. São Paulo, Brasil

Banco de datos:

BADADUQ

ERIC

Sitios de Internet:

- [http:// chasque.chasque.apc.org/guifont/fucvam.htm](http://chasque.chasque.apc.org/guifont/fucvam.htm) (1997)
- [http:// ponce.inter.edu/whoiswho/organiza/abacus/ismael/menuamb.html](http://ponce.inter.edu/whoiswho/organiza/abacus/ismael/menuamb.html)
- [http:// ponce.inter.edu/whoiswho/organiza/abacus/ismael/arboles.html](http://ponce.inter.edu/whoiswho/organiza/abacus/ismael/arboles.html)
- [http:// www.ambiente-ecologico.com/revist35/malpar35.htm](http://www.ambiente-ecologico.com/revist35/malpar35.htm)
- [http:// www.agrenv.mcgill.ca/ecoresidence/page1fra.html](http://www.agrenv.mcgill.ca/ecoresidence/page1fra.html) (1998). "Ecoresidence" *
- [http:// www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/repindex/inpri55c.html](http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/repindex/inpri55c.html) *
- [http:// www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/zonhum6.htm](http://www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/zonhum6.htm)
- [http:// www.fmed.uba.ar/mspba/urugutec.htm](http://www.fmed.uba.ar/mspba/urugutec.htm) ☼
- [http:// www.inra.fr/USER/PRODUCTIONS/PUBLICATIONS/DPENV/cr.htm](http://www.inra.fr/USER/PRODUCTIONS/PUBLICATIONS/DPENV/cr.htm)
- [http:// www.idrc.ca/library/document/095599/](http://www.idrc.ca/library/document/095599/) (1993) ◆
- [http:// www.lania.mx/~emb-fr/cst/actualidades/ABRIL.html](http://www.lania.mx/~emb-fr/cst/actualidades/ABRIL.html) (1998) Ⓞ
- [http:// www.lania.mx/~emb-fr/cst/actualidades/MAYO.html](http://www.lania.mx/~emb-fr/cst/actualidades/MAYO.html). (1998) ☼
- [http:// www.oei.org.co/sii/entrega3/art04.htm](http://www.oei.org.co/sii/entrega3/art04.htm) (1998) ^
- [http:// www.semarnap.gob.mx/cecadestu/Certamen98.htm](http://www.semarnap.gob.mx/cecadestu/Certamen98.htm) (1998)
- [http:// web.interactiva.cl/~ehajek/concept1.htm](http://web.interactiva.cl/~ehajek/concept1.htm)