

Manual de TECNOLOGÍAS APROPIADAS



El Salvador, Enero 2011

Proyecto de cooperación con

HORIZONT
3000

Apoyado por la

Cooperación Austríaca
para el Desarrollo



Dka Austria



La Fundación para el Desarrollo Socio Económico Y Restauración Ambiental, FUNDESYRAM, considera que el desarrollo debe ser concebido como un proceso global y complejo que involucra múltiples dimensiones articuladas entre si, por lo que se requiere un esfuerzo para desarrollar un enfoque sistemático. Por ese motivo su propósito es *"ser una institución facilitadora de la participación ciudadana organizada, para promover la innovación tecnológica, la diversificación productiva bajo enfoque orgánico y con ello la transformación del territorio, en la cual los actores locales conjuntamente con los gobiernos municipales conducen sus propios procesos de superación de la pobreza con un enfoque de seguridad alimentaria; integrado de cadenas agro empresariales de valor y la responsabilidad social empresarial, que se convierten en los motores del crecimiento y el desarrollo humano sostenible, con equidad de género en el espacio territorial donde se desenvuelven"*. FUNDESYRAM trabaja en función de cuatro ejes estratégicos:

- 1) ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA CON EQUIDAD DE GÉNERO.
- 2) DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL SUSTENTABLE ORGÁNICO.
- 3) MANEJO DEL AMBIENTE Y LA VULNERABILIDAD.
- 4) DESARROLLO DE LA MUJER Y LOS JÓVENES.

La presente publicación ha sido producida en el marco del proyecto "Fortalecimiento de las Capacidades de las Organizaciones de Jóvenes del Municipio de Tacuba, El Salvador" (CDI-NSAPVD/2008/168-769) implementado con la Organización Austriaca de Cooperación para el Desarrollo -HORIZONT3000. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de sus autoras/es y no representa necesariamente la opinión de las instancias patrocinadoras Unión Europea, Cooperación Austriaca para el Desarrollo y DKA-Austria.

Contenido técnico: Nelson Flores

Con el apoyo de: Roberto Rodríguez • María Lidia Martínez

Diseño y diagramación • Raul Lemus (Beyond Graphics).

Imprenta • Casa Barak

Tiraje • 300 ejemplares.

Los contenidos de ésta publicación pueden ser utilizados o reproducidos total o parcialmente, siempre y cuando se cite la fuente.

San Salvador, Enero 2011



FUNDESYRAM

Manual de TECNOLOGÍAS APROPIADAS



El Salvador, Enero 2011

Proyecto de cooperación con

HORIZONT₃₀₀₀

Apoyado por la

**Cooperación Austríaca
para el Desarrollo**



Dka Austria



**"A mi modo de entender,
sólo es justo que se alabe,
más que aquel
que mucho sabe,
al que mucho
supo hacer".**

Miguel Moreno

Presentación

La Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental, FUNDESYRAM, comprometida con la población rural de El Salvador, a través de facilitar los cambios e innovaciones tecnológicos que ayuden a mejorar los procesos productivos, a proteger el medio ambiente y a mejorar la calidad de vida de las personas pone a disposición el Manual de Tecnologías Apropriadas.

Este manual es una recopilación bibliográfica de diferentes tecnologías apropiadas evidenciadas a nivel local y de Latinoamérica y cuyas fuentes se mencionan en cada título. Estas tecnologías fueron obtenidas del espacio virtual y están clasificadas dentro de los cinco campos básicos de aplicación arriba apuntados.

Se mantuvo el texto original escrito por cada autor (con algunas correcciones de forma), respetando la idea original, no abusando de la terminología técnica que muchas veces confunde al lector.

En muchos equipos y dispositivos descritos se menciona el principio elemental de su diseño y funcionamiento, en otros se detalla más ampliamente hasta lograr su construcción e instalación.

Las medidas y dimensionamientos están dados en el sistema métrico decimal, aunque en el anexo se presenta una guía de conversiones a los otros sistemas de medidas conocidos.

**"Todo lo que te viniere
a la mano para hacer,
hazlo según tus fuerzas".**

Salomón

Tabla de contenido

I.	TECNOLOGÍAS APROPIADAS (TA)	9
1.1.	Energías alternativas	9
1.2.	Equipos y herramientas manuales y tracción animal	9
1.3.	Mejoramiento del hogar rural y construcción rural	10
1.4.	Extracción, conducción y almacenamiento de agua	11
1.5.	Microempresas rurales	11
1.6.	Recomendaciones para la implementación de las TA	11
II.	ENERGÍAS ALTERNATIVAS	13
2.1.	Energía eólica	13
2.1.1	Bombas eólicas de sustracción de agua	13
2.2.	Energía solar	17
2.2.1.	Cocina solar	17
2.2.2.	Deshidratador solar	21
2.2.3.	Calentador solar	21
2.2.4.	Calentador solar de agua con botellas de plástico	24
2.2.5.	Paneles fotovoltaicos	28
2.2.6.	Lampara botella	30
2.2.7.	La olla caliente	31
2.3.	Biomasa	33
2.3.1.	La fermentación anaerobia de la biomasa	33
2.3.2	El biodigestor anaeróbico	36
2.3.3.	Estufas ahorradoras de leña	40
2.3.4	Briquetas	43
2.3.5.	Fabricación de briquetas	46
2.3.6.	Briquetas con papel periódico	47
2.4.	Generador eléctrico ultra simple	49
III.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MANUALES Y TRACCIÓN ANIMAL	53
3.1.	Bebedero semi automático para aves de corral	53
3.2.	Incubadora casera	55
3.3.	Bomba manual para aplicación de foliares	60
3.4.	Bomba de agua casera	62
3.5.	Desgranadora manual	63
3.6.	Tracción animal	64
3.6.1.	Potencia animal	64
IV.	MEJORAMIENTO DEL HOGAR Y CONSTRUCCIONES RURALES	67
4.1	Mejoramiento del ambiente interior del hogar	67
4.1.1	Cortinas ecológicas	67
4.1.2.	Cortinas de botellas plásticas	68
4.1.3.	Huerto orgánico ventana	68
4.1.4.	Refrigeradora de fabricación casera, pot in pot	69
4.1.5.	El filtro de arena	71

4.1.6.	Filtro casero para el tratamiento de agua para consumo humano	73
4.1.7.	Filtro casero para agua	76
4.1.8.	Cama retráctil de bajo costo	77
4.2.	Eco construcción	78
4.2.1	Ladrillos ecológicos.....	78
4.2.2	Ladrillos ecológicos de materiales reciclados.....	80
4.2.3	Construcción con botellas plásticas.....	82
4.2.4	Botellas plasticas para construcción	84
4.2.5	Pintura impremeabilizante elaborada con nopal.....	81
4.2.6	Papelcreto	89
4.2.7.	Filtros para aguas grises.....	91
4.2.8.	El tratamiento de aguas residuales, mediante sistemas vegetales	99
4.2.9.	Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras	101
4.2.10.	Sistema de disposición de excretas humanas.....	106
4.2.11.	Las letrinas aboneras.....	107
V.	EXTRACCIÓN, CONDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA.....	111
5.1	El ariete hidráulico.....	111
5.2.	Teoría del ariete hidráulico.....	113
5.3	Subiendo agua sin necesidad de energía eléctrica con el ariete hidráulico.....	115
5.4.	La noria	119
5.5.	Bomba manual de mecate	120
5.6.	Bomba manual flexi - OPS	121
5.7.	Colectores de agua lluvia	122
5.8.	Captación de aguas lluvias	123
5.8.1.	Sistema de captación	123
5.9.	Trampa para filtrar el agua de la captación de agua de lluvia	128
5.10.	Uso del agua en sistemas de riego en huertos familiares.....	130
5.11.	Sistema artesanal de riego por goteo	131
5.12.	Sistema solar de riego por goteo	133
VI.	IDEAS PARA MICROEMPRESAS	137
6.1.	Produccion de tilapia	137
6.1.1.	Tilapia: tecnologías para el cultivo de tilapia en pequeña escala	137
6.1.2.	Construcción de los estanques	139
6.1.3.	Reglas importantes a seguir cuando se cosecha tilapia.....	143
6.2.	Producción y comercialización de productos orgánicos para jardinería	142
6.3.	Cultivo y comercialización de plantas aromáticas.....	145
6.4.	Elaboración de jabones caseros	146
6.4.1.	Fabricación de jabones	147
6.4.2.	El método en frío.....	150
6.5.	Fabricacion de muebles de reciclados	152

I. Tecnologías Apropriadas (TA)

WIKIPEDIA, la enciclopedia libre menciona que Tecnologías Apropriadas (TA), también conocidas como tecnologías adecuadas o intermedias, son aquellas tecnologías que están diseñadas con especial atención a los aspectos medioambientales, étnicos, culturales, sociales y económicos de la comunidad a la que se dirigen. Atendiendo a estas consideraciones, en la aplicación de las TA, normalmente se demanda menos recursos, es más fácil de mantener, presenta un menor costo y un menor impacto sobre el medio ambiente respecto a otras tecnologías comparables.

THE GREEN CORNER hace referencia a que la elección de una tecnología es una cuestión que afronta cualquier individuo, comunidad o país. Una tarea urgente de los países es descubrir y utilizar tecnologías que respeten la necesidad humana de un trabajo útil y satisfactorio, que causen un daño mínimo al medio ambiente y que conserven los recursos básicos.

La UNESCO, ICYT manifiesta que en los países en vías de desarrollo, las TA son aquellas tecnologías que contribuyen a la satisfacción de las necesidades básicas de la población y a la explotación de sus recursos naturales, y que están adaptadas a sus sistemas específicos de producción

FUNDESYRAM ha incorporado en sus actividades, las acciones derivadas de la aplicación de las TA para el desarrollo rural. Estas acciones se han orientado a cinco campos de aplicación, tanto en el área de producción agropecuaria sostenible, como en mejoramiento de la calidad de vida de la población rural y el desarrollo de la mujer y los jóvenes.

Los cinco campos que se han considerado en este manual son:

1.1. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Las energías alternativas son aquellas que representan una opción tecnológica a las energías que ya se utilizan.

Está dirigido a fomentar la aplicación individual o combinada, a nivel familiar de las diferentes alternativas de energía que provienen de la biomasa vegetal y animal (biogás, briquetas, leña, parcelas dendroenergéticas), de la eólica, la energía solar, la energía hidráulica entre otras.

1.2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MANUALES Y TRACCIÓN ANIMAL

En este campo se busca fomentar el uso de equipos, dispositivos y herramientas que no necesitan las fuentes convencionales de energía para operar. En el área

agrícola, particularmente en la agricultura orgánica, se fomenta el uso de bombas manuales impelentes para asperjar abonos orgánicos líquidos, aperos de labranza de tracción manual y animal como arados, cultivadoras, sembradoras y otros, desgranadoras manuales, etc.

En el área pecuaria se fomenta el uso de comederos y abrevaderos semi automatizados, incubadoras, desplumadoras y destazadoras manuales de aves de corral, etc.

En ambos casos se busca que estos dispositivos ayuden hacer más eficiente los procesos de producción.

1.3. MEJORAMIENTO DEL HOGAR RURAL Y CONSTRUCCIÓN RURAL

Este campo se subdivide en dos grandes áreas: mejoramiento de ambientes interiores y construcción rural, las que consideran diseños y construcción de equipos, dispositivos, muebles y elementos arquitectónicos y de obra civil que mejoran el descanso, protegen la salud, facilitan las tareas domesticas cotidianas, controlan la disposición de los residuos sólidos y líquidos, crean ambientes naturales y agradables, y mejoran la estética hogareña. Para ello se recomienda utilizar materiales locales y/o de costos accesibles que no sacrifiquen la economía familiar, sin alterar por ello la calidad de los productos obtenidos; no obstante la tendencia al uso de materiales contaminantes por parte de la familia rural como parte de sus hábitos culturales y de sus necesidades para desarrollar sus actividades domésticas y productivas se considera promoviendo la reutilización y el reciclaje de los mismos.

En construcción de las estructuras y sus elementos se recomienda la aplicación de técnicas básicas de ingeniería y el uso de materiales locales como adobe, bambú, botellas plásticas, lodocreto, papelcreto y otros.

En acondicionamiento del hogar se ofrecen TA donde se construyen elementos de descanso para áreas pequeñas, divisiones internas, alacenas, purificación de agua por medio del uso de filtros caseros, iluminación de interiores con botellas solares, letrinas de pozo inundado, duchas, disposición final de desechos sólidos y líquidos, estos últimos con el lecho de juncos, además de la elaboración de protectores de plagas domesticas.

Se promueve el uso en el hogar de plantas de interior que están clasificadas como altas convertidoras del CO₂ en oxígeno, tales como filodendros o Photo, la maranta, la dracena, y anturios.

1.4. EXTRACCIÓN, CONDUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA

Este campo está orientado a utilizar TA que faciliten la extracción de agua de fuentes superficiales, subterráneas poco profundas y captación de agua lluvia, para su almacenaje y posterior utilización en riego de pequeñas áreas de cultivos, granjas familiares de animales y uso domestico. Se incluye el diseño y elaboración de sistemas artesanales de riego por micro aspersión, capilaridad, y goteo con materiales de bajo costo.

1.5. MICROEMPRESAS RURALES

Ernesto Parra del Consejo Nacional de Planeación de Colombia define como microempresa rural aquella unidad permanente de producción de bienes y servicios en el sector rural, en la que el empresario y su familia son a la vez trabajadores de la empresa, existe una escasa división técnica del trabajo y se labora en pequeña escala para el mercado local introduciendo sistemas y equipos eficientes de producción.

En este capítulo se muestran algunas opciones de tecnologías apropiadas que pueden servir de idea básica para implementar una microempresa rural, que ayude al sostenimiento económico de la familia rural.

1.6. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TA

Por sus características particulares las TA, se adecuan perfectamente y se transforman en un componente necesario en las Eco comunidades, puesto que por medio de ellas se podrán implementar y desarrollar una serie de implementos y procesos que hagan posible mejorar las condiciones de vida y además fortalecer las capacidades de la población rural.

Para implementar las TA, se recomienda seguir las etapas que a continuación se detallan:

- 1. Diagnostico y evaluación:** permitirá conocer las condiciones actuales, según el campo, así como la identificación, disponibilidad e inventario de los materiales locales y los conocimientos básicos de los usuarios sobre las técnicas a usar.
- 2. Diseño y construcción de los equipos o dispositivos;** los que deberán responder al concepto de TA.

Los equipos y dispositivos deberán responder a las necesidades de cada familia especialmente a las amas de casa y los niños en cuanto a diseño y costo, lo cual involucra variables como las siguientes: relativa facilidad para su construcción,

operación, limpieza y mantenimiento, número de miembros, edad, tiempos de estancia, calidad de iluminación, ventilación, área para suficiente movilidad.

En la cocina cantidad de hornillas ó fuegos; empleo de comal fijo ó móvil; tamaño adecuado de la estufa; empleo de chimenea; altura adecuada de la cocina; relativa rapidez en la cocción de alimentos.

De los equipos y dispositivos, se haya comprobado su funcionamiento a nivel nacional o internacional, y cuyo diseño este basado en modelos que ya han sido evaluados, y existen evidencias documentadas de ello. (Ejemplos conforman el manual).

- 3. Instalación y ajuste de los equipos o dispositivos,** acompañado de la capacitación para su uso eficiente y mantenimiento.
- 4. Operación continúa de los equipos y dispositivos,** lo que estará a cargo de las personas o familias destinatarias.
- 5. Documentación** de los equipos o dispositivos y los resultados obtenidos.
- 6. Establecer un programa permanente de fomento,** difusión y rescate de las técnicas locales, y transmitirlas a nivel de los grados básicos en las escuelas, en las asociaciones comunales o cualquier otra organización existente, donde se fomente el uso de las TA.

II. Energías Alternativas

2.1. Energía Eólica

La energía eólica es la energía producida por el viento, una de las primeras fuentes renovables de energía utilizadas por el hombre.

Desde temprano en la historia de la humanidad, el viento fue usado como fuente de energía (motriz para las embarcaciones o en los molinos de bombeo de agua o de molienda). Hoy se explora su uso para producir electricidad, sustraer agua, generar energía mecánica, etc.

2.1.1 BOMBAS EÓLICAS DE SUSTRACCIÓN DE AGUA

Estas aplicaciones son en general a pequeña escala, y puede ser utilizada en pequeños sistemas de riego, o para abastecer de agua potable a los hogares rurales.

TIPOS DE BOMBAS EÓLICAS

Aerogenerador accionado en forma mecánica

Es el tipo más común de aerogenerador eólico para bombear agua. El motor está conectado, directamente o a través de una caja de engranajes, por medio de un excéntrico y una varilla metálica que acciona el pistón de la bomba.

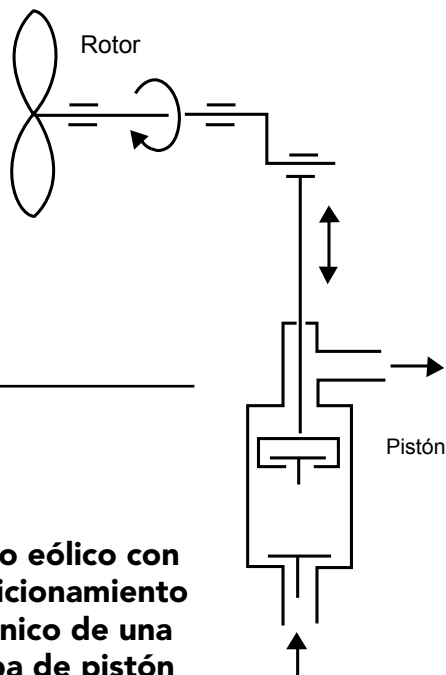


Figura de un molino de viento acoplado a una bomba de pistón.

Molino eólico con acondicionamiento mecánico de una bomba de pistón

Aerogenerador con transmisión rotativa

El rotor transmite su energía por medios mecánicos su movimiento de rotación a una bomba rotativa, por ejemplo a una bomba centrífuga o a una bomba de tornillo. Ambos casos son utilizados para volúmenes un poco más grandes y para desniveles pequeños.

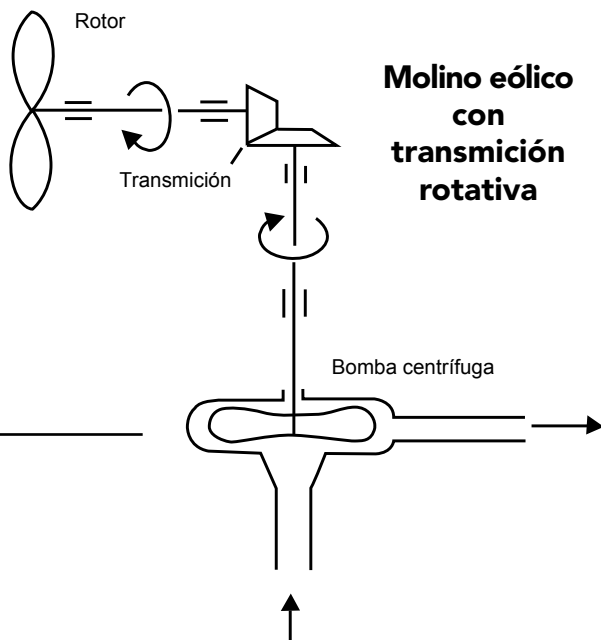


Figura de un molino de viento con transmisión rotativa

Aerogenerador con transmisión neumática

El molino de viento acciona un compresor de aire. El bombeo de agua se realiza por medio de un elevador de aire comprimido. Este tipo de aerogenerador le permite estar instalado a una cierta distancia del pozo. Una ventaja de este tipo de bomba es que no tiene ninguna pieza en movimiento dentro del pozo.

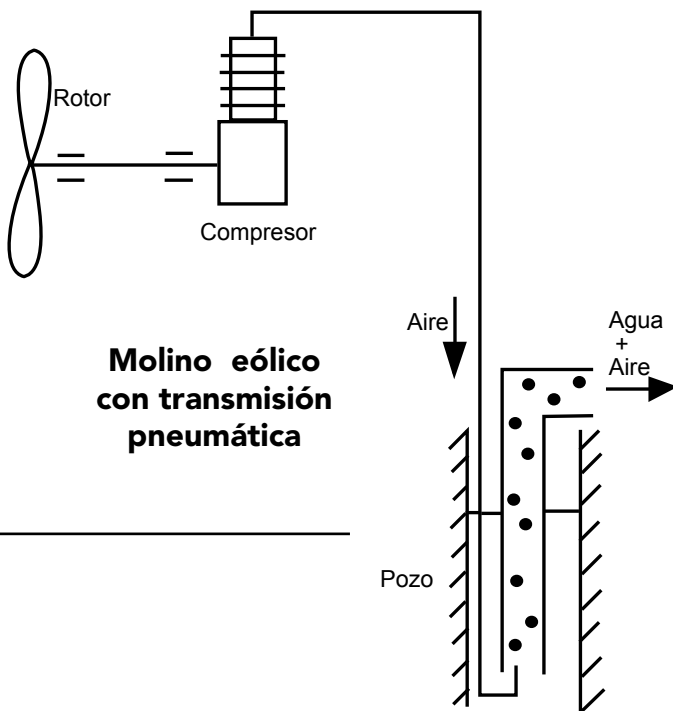
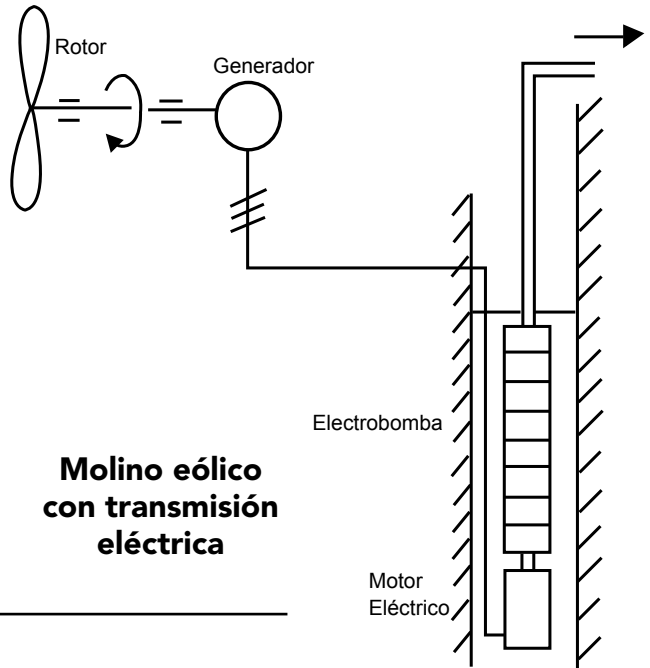


Figura de un molino de viento con transmisión neumática

Aerogenerador accionando un generador eléctrico

Los generadores eólicos de electricidad son utilizados algunas veces para accionar electro bombas hidráulicas, sin necesidad de estar conectadas a la red. Caso la conexión a la red exista, solo deberá ser usada en ausencia de viento suficiente. Este tipo de transmisión también da libertad para colocar el molino de viento en la mejor posición, independientemente del lugar donde se encuentra el pozo.



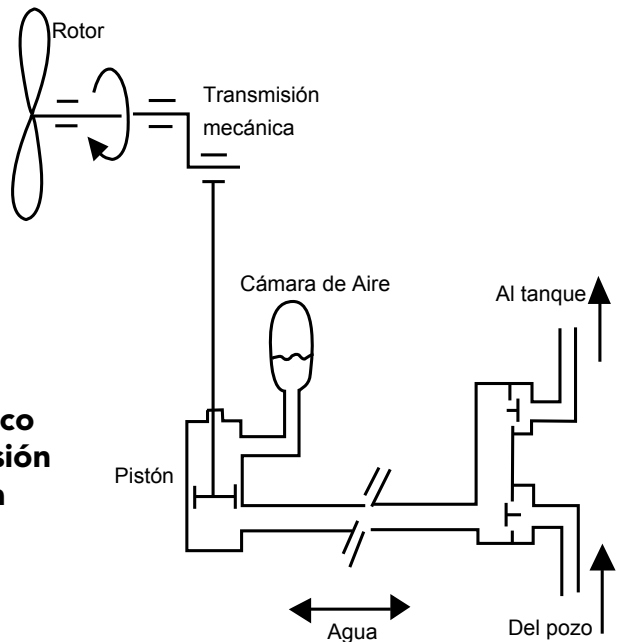
Molino eólico con transmisión eléctrica

Figura de un molino de viento con generador eléctrico

Aerogenerador con transmisión hidráulica

Se han desarrollado varias experiencias con transmisión hidráulica, Generalmente se utiliza el agua como fluido motor.

Molino eólico con transmisión hidráulica



ENERGÍA NECESARIA Y VIDA ÚTIL

Para el caso de las bombas eólicas, la potencia necesaria se expresa en $\text{m}^4/\text{día}$ ó $\text{Kwh} / \text{día}$.

Para determinar los $\text{m}^4/\text{día}$ necesarios se multiplica: el volumen diario necesario ($\text{m}^3/\text{día}$), por la altura total en metros a que se debe elevar el agua.

La vida útil de una bomba de tipo eólico se estima entre 10 y 15 años.



2.2. Energía solar

La energía solar proviene del sol, el cual es una fuente limpia e inagotable, este tipo de energía renovable ayuda a la economía de muchos países desarrollados y les es esencial para mantener producción vegetal, calentadores y ventiladores, evaporadores de agua y dirigir el ciclo hidrológico. Pero la capacidad económica para operar directamente con tecnología solar debe ser grande lo que para países en desarrollo se ve limitada actualmente su aplicación.

Aplicaciones frecuentes de la energía solar en países en desarrollo, son las que a continuación se describen:

2.2.1. COCINA SOLAR

Fuente: GARCIA, J. La Cocina solar: El nuevo arte de cocinar de modo saludable y ecológico

El texto está disponible bajo la Licencia Creative Commons

Las cocinas solares son artefactos que permiten cocinar alimentos usando el sol como fuente de energía. Se dividen en dos tipos:

- **De concentración.** Se basan en la concentración de la radiación solar en un punto, típicamente a través de un reflector parabólico. En dicho punto se coloca la olla que cocinará los alimentos. Generan altas temperaturas y permiten freír alimentos o hervir agua. Son particularmente peligrosas al usuario si no se tiene cuidado y es necesario usar protección adecuada.
- **De Horno o caja.** El horno o caja solar es una caja térmicamente aislada, diseñada para capturar la energía solar y mantener caliente su interior. Los materiales generalmente son de baja conducción de calor, lo que reduce el riesgo de quemaduras a los usuarios y evita la posibilidad de incendio tanto de la cocina como en el lugar en el que se utiliza. Además los alimentos no se queman conservándose así su sabor y valor nutritivo.



Deben usarse materiales ligeros, resistentes, livianos y plegables. Por lo tanto se pueden diseñar hornos solares portátiles, con dimensiones y forma que permitan que los procesos de guardado, armado, desarmado y traslado se efectúen de forma cómoda, simple y práctica.

Materiales de fabricación de una cocina solar

Las cocinas tipo caja, están fabricadas a partir de varios materiales. Cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas de rendimiento y/o economía.

A continuación un pequeño detalle de los materiales que se pueden usar:

• En la estructura

Se necesitan materiales estructurales para que la caja tenga y conserve una configuración y una forma dada, y sea duradera por mucho tiempo.

Los materiales estructurales incluyen cartón, madera, madera prensada, mampostería, bambú, metal, cemento, ladrillos, piedras, cristal, fibra de vidrio, cañas tejidas, caña de indias, plástico, papel maché, arcilla, tierra compactada, corteza de árbol, telas aglomeradas con goma de pegar u otros materiales.

A no ser que se use una cocina que vaya a estar donde llueva, el cartón será más que suficiente. El cartón es muy manejable y soporta muy bien el calor. El papel se quema aproximadamente a 200 °C (415° F) y una cocina no alcanzará tal temperatura.

• El aislante térmico

A fin de que la cocina alcance en su interior temperaturas lo suficientemente altas para cocinar, las paredes y la base de la caja deben tener un buen valor de aislamiento (retención de calor).

Cuanta menos pérdida de calor haya en la base de la caja, más altas serán las temperaturas de cocción.

Se pueden aislar las paredes con diferentes materiales. No se recomienda el uso de la fibra de vidrio o del StyroFoam (esponja artificial) ya que desprenden gases tóxicos cuando se calientan. Los materiales naturales tales como el algodón, la lana, las plumas, o incluso el papel de periódico arrugado funcionan bien. Hay gente que prefiere dejar un hueco vacío, poniendo una capa de cartón ondulado como aislamiento. Esto hace que la cocina sea mucho menos pesada, y parece que funciona. La mayor parte del calor que se pierde en una cocina solar se produce por el cristal, o plástico (ventana), y no por las paredes. Esta es la razón por la cual unos cuantos puntos de pérdida de calor no afectan la eficacia ni la temperatura de una cocina solar.

• En la ventana

Una superficie de la caja debe ser transparente y encararse al sol para suministrar calor vía efecto invernadero. Los materiales vidriados más comunes son el cristal y el plástico resistente a altas temperaturas como las bolsas para asar que se usan en las cocinas. Se utiliza doble vidrio, bien de cristal o de plástico para influir tanto en la ganancia como en la pérdida de calor.

La gente, generalmente, dice que el vidrio funciona hasta un 10% mejor que el plástico. Y hay razones para creer esto, ya que en condiciones de viento, el vidrio no deja soltar tanto calor como el plástico. El plástico, por el contrario, es recomendado ya que es mucho menos frágil, fácil de transportar y funciona perfectamente. Un plástico fácil de obtener es el de las bolsas de plástico para hornos. Estos generalmente están de venta en supermercados. Hay muchos otros productos que también pueden funcionar, como el Plexiglás.



• Los recipientes de cocina

Para los recipientes lo ideal es usar los de color oscuro, de poco peso y poco profundos (un poco más profundos que la comida que va a ser cocinada en ellos). Las sartenes de metal parece ser que son mejores. Los típicos depósitos brillantes de aluminio, pueden pintarse de negro o volverlos negros mediante el fuego y el calor.



• VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COCINA SOLAR

Ventajas

- Facilidad de uso.
- No contaminan, son muy ecológicas.
- No necesitan electricidad, ni combustible.
- Fomenta el uso de energías renovables.
- Se economiza en cuanto a dinero utilizado en la cocción de alimentos.
- La tecnología y conocimientos necesarios de fabricación es muy accesible.
- Existe alta disponibilidad de los materiales de fabricación.
- Los materiales de fabricación son económicos.
- Como frecuentemente los materiales de fabricación son sintéticos e impermeables, la cocina solar presenta un alto grado de limpieza.
- Es una buena solución en lugares donde el clima permite su uso cotidiano.
- Es un beneficio en países y sitios donde los recursos energéticos para cocinar son escasos o de costos demasiado altos.

Desventajas

- Se requiere más tiempo para cocinar (generalmente más de 1 hora).
- Depende de las condiciones del tiempo para poder cocinar. No es posible su uso en invierno con días nublados o con lluvia.
- Se requiere una temperatura elevada.
- Solo se puede ocupar de día. No funciona sin sol.
- No se puede freír la comida en las cajas solares.
- Son más complejas que los fuegos de tres piedras, tradicionales en países del "Tercer Mundo".

2.2.2. DESHIDRATADOR SOLAR

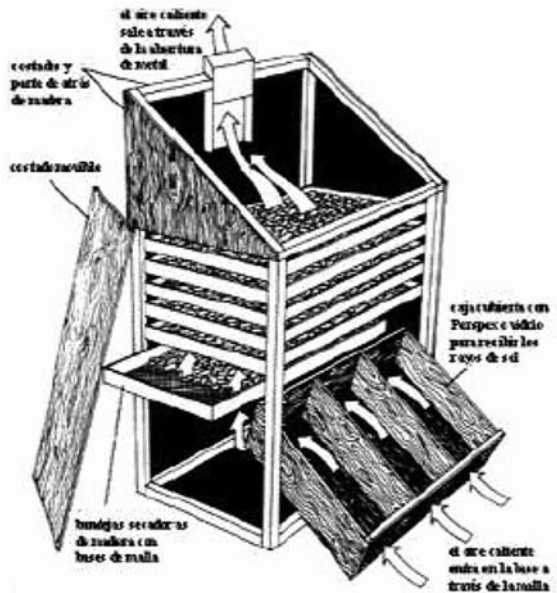
Construeco10@gmail.com

Este equipo es muy eficaz para secar grandes cantidades de fruta, hojas o hierbas. Al contrario de otros secadores no hay ninguna necesidad de quitar el contenido cuando llueve. También permite que el material fresco se seque a la sombra y mantiene así un alto contenido de nutrientes.

La parte de atrás y dos de los costados se hacen de madera. Uno de los costados puede quitarse. Seis bandejas de madera con bases de malla encajarán dentro del secador y pueden tirarse hacia adentro y afuera.

La parte superior y el frente del secador se hacen de plástico grueso y transparente.

En la base hay una caja de madera con la parte superior abierta y malla de alambre en la base. Esto se pinta negro y debe tener plástico transparente o vidrio ajustado herméticamente.



Se pone a un ángulo para que pueda recibir los rayos del sol y permitir que el aire caliente entre en la base y sea succionado a través del secador y hacia afuera a través de una abertura de metal en la parte superior.

Agregar material fresco a las bandejas encima del secador. Cada día, revolver varias veces la fruta, granos o verduras que se están secando para asegurar un secado eficaz.

2.2.3. CALENTADOR SOLAR

Mcmartin. 2007. Calentador solar activo. WIKIMEDIA COMMONS.

Un calentador solar es un aparato que utiliza el calor del sol para calentar alguna sustancia, como puede ser agua, aceite, salmuera, glicol o incluso aire. Su uso más común es para calentar agua para uso doméstico en servicios sanitarios, duchas, lavado de ropa o trastes. Son sencillos y resistentes, pueden tener una vida útil de hasta 20 años sin mayor mantenimiento.

En muchos climas un calentador solar puede disminuir el consumo energético utilizado para calentar agua. Tal disminución puede llegar a ser de 50% a 75% o inclusive 100% si se sustituye completamente, eliminando el consumo de gas o electricidad.

La eficiencia para captar la energía solar es muy elevada en los calentadores solares. Dependiendo de la tecnología y materiales implementados, puede llegar a tener eficiencias de 70% u 80%.

No debe confundirse con el panel fotovoltaico, el cual no se utiliza para calentar sustancias, sino para generar electricidad a partir de la luz solar.



Componentes de un Calentador Solar plano

Colector

También llamado captador solar o panel termo solar. Es el componente que se encarga de transferir la energía solar al agua. Consiste en un arreglo de tuberías o conductos por donde fluye el agua. El arreglo puede estar pintado de negro mate para evitar reflejar la luz y así lograr una mayor absorción de calor.

El colector suele estar contenido en una caja con paredes externas resistentes a la intemperie y con paredes internas dotadas de aislamiento térmico. La parte superior lleva uno o varios vidrios o materiales transparentes capaces de dejar pasar la luz y proteger de la intemperie, son utilizados para generar efecto invernadero dentro del colector.

Se recomienda limpiar el colector cada 4 ó 6 meses para mantener su eficiencia y vida útil.

Dentro del colector se encuentran los componentes como:

Tubos y Placas

En el llamado colector plano, se disponen dos tubos horizontales y se conectan con varios tubos verticales. Cada uno de estos tiene acoplada una placa normalmente de lámina delgada. Las láminas sirven para captar el calor y transmitirlo por conducción a la tubería. El arreglo de tubos se coloca horizontalmente sobre el suelo, con una inclinación específica dependiendo de la localidad. El agua entra por uno de los extremos del tubo horizontal más bajo, sube por todos los tubos verticales y sale por el extremo contrario del tubo horizontal más alto.

Serpentín

Una manguera o tubo que sale del tubo inferior horizontal, se dispone en una formación de vaivén o espiral. La superficie expuesta al sol recibirá la energía directamente sobre el conducto, cuya salida se conecta al tubo horizontal superior.

Contenedor

Es el recipiente de almacenamiento del líquido. Se conecta con la entrada y la salida del colector. Durante el día, el agua se recircula una y otra vez entre el colector y el contenedor. Después de un tiempo y dependiendo de las dimensiones de los componentes, el agua se calentará para su uso posterior. La energía capturada en el colector se guarda en el tanque en forma de agua caliente. En el momento de requerir agua, se extrae del tanque y se rellena con agua fría. El tanque está aislado térmicamente para evitar pérdidas y mantener caliente el agua por más tiempo.

Sistema

El sistema son todas las tuberías, bombas, sistemas de control, llaves de paso, y accesorios con las que cuenta el calentador solar. Conecta por medio de tuberías el colector con el contenedor, así como también el calentador con las tuberías de una casa.

Ubicación

Los colectores están instalados en lugares despejados, orientados de tal manera que su superficie esté lo más perpendicular posible a los rayos del sol. Si se encuentra en el hemisferio norte, el colector deberá estar orientado hacia el sur, con un ángulo proporcional a la latitud del lugar.

Colector solar autocontenido

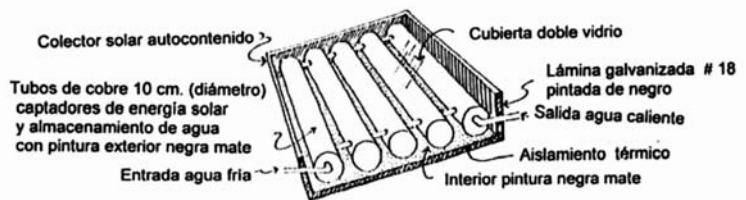
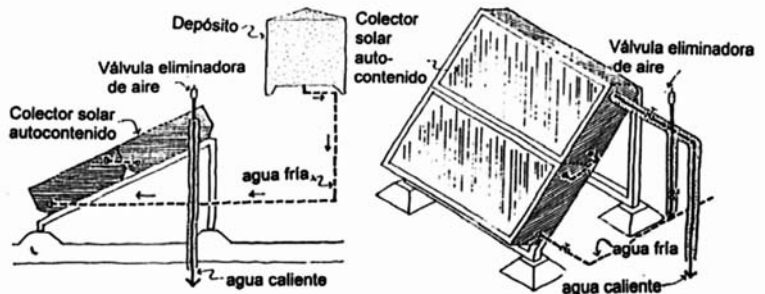


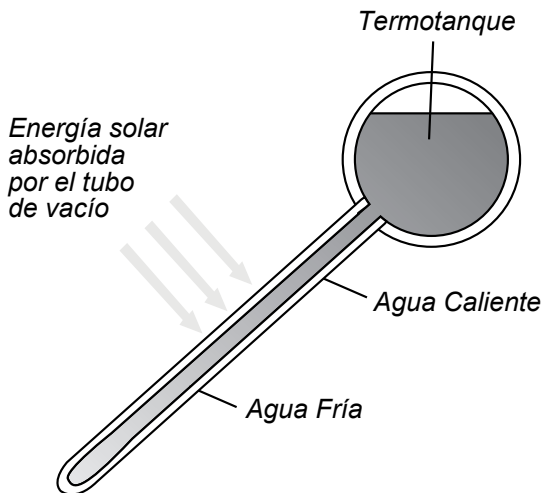
Figura 5: Esquema de flujo



¿Cómo funciona?

El Calentador Solar de Agua usa la energía proveniente del sol sin consumir gas, leña o electricidad, ahorrando hasta un 75% en el consumo de energía.

El agua caliente es más ligera que la fría y, por lo tanto, tiende a subir, esto es lo que sucede entre el colector de tubos y el termo tanque, con lo cual se establece una circulación natural, sin necesidad de ningún equipo de bombeo.



¿Donde lo podemos usar?

Desde sistemas simples para el uso doméstico en casas, para aseo personal y quehaceres domésticos hasta sistemas complejos o combinados para uso institucional, calentadores para grandes volúmenes de agua caliente que pueden ser utilizados en procesos industriales, hoteles, lavanderías, hospitales, restaurantes, edificio, complejos deportivos etc.



2.2.4. CALENTADOR SOLAR DE AGUA CON BOTELLAS DE PLÁSTICO

Por Rubén Ravera, www.redpermacultura.org

Lo que a diario tiramos al bote de la basura puede servir para que otros puedan vivir con algo más de comodidad.

Ese es el caso de las botellas de gaseosa y agua con las que se puede construir un calentador de agua solar reutilizando un material caro como el Poli-Etil-Tereftalato (PET) que hoy es usado para envasar la mayoría de las bebidas por su hermeticidad y compatibilidad con productos alimenticios.



El PET es un plástico que posee una transparencia muy alta y es resistente a distintas necesidades mecánicas nunca antes alcanzadas por sus predecesores. Todas estas características se advierten cuando uno quiere adquirir una plancha en el comercio para usarla en otra aplicación.

Por eso es un verdadero disparate estar enterrando cientos de toneladas de este material tan caro o en el mejor de los casos exportarlo como chatarra plástica a un país como China para derretirlo y convertirlo en material polar o alfombras que nos son devueltos como productos de importación.

En definitiva, este sencillo proyecto persigue que el envase se use directamente como un calentador solar para producir agua caliente.

Cómo fabricarlo

Debemos juntar un centenar de botellas de PET de la misma capacidad y forma. Esto es muy importante, ya que hoy existen una infinidad de marcas y modelos.

Se debe quitar todo tipo de etiquetas adhesivas, papel, tapones y dejar la botella desnuda y limpia.

Con un taladro eléctrico, sacabocado o clavo caliente se perforará el fondo de la botella, justo en su centro. El diámetro de este orificio debe ser igual al diámetro "interior" de la boca del envase. (Es recomendable una vez hecho el primer agujero comprobar que las botellas encajan perfectamente).

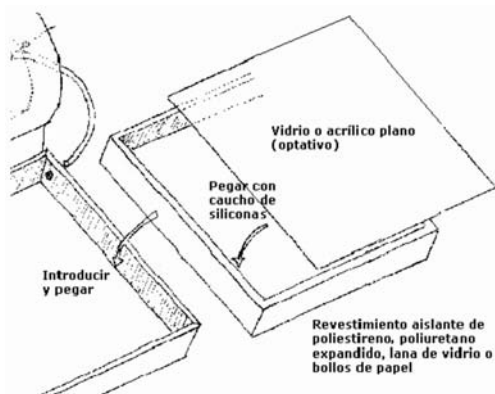
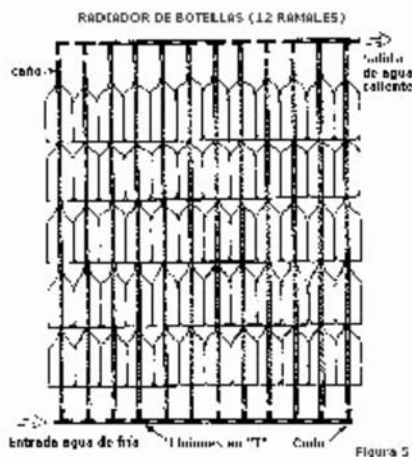
Con un tubo negro de polietileno de 3/4 de pulgada se unen las botellas tratando de que el orificio ajuste perfectamente al tubo por el que se conducirá el agua. Con esto se consigue que la botella actúe como un pequeño invernadero.

La configuración del radiador dependerá del formato que se le quiera dar al calentador de agua, (ancho y largo). Se puede hacer con un solo ramal que contenga todas las botellas o dividirlo en ramales paralelos con igual cantidad de botellas.

En el primer caso existe el riesgo de que si se tapa no hay posibilidad de conducir el agua por vías alternativas. En el segundo caso, el ensamblado de los tramos encarece el trabajo al usar codos y uniones "T" en los extremos.

Una vez elegido el formato de las botellas de plástico, se debe pintar de negro la parte que apoyará sobre el techo. Para ello es muy práctica





la pintura asfáltica en frío. La cara de la botella que mirará al sol debe quedar despejada.

Toda esta configuración de botellas y cañerías se debe disponer en una caja que las contenga construida en madera o chapa de aluminio o plástico reforzado con fibra de vidrio.

Si en el lugar en donde va a funcionar este aparato el clima es riguroso conviene que la caja esté aislada con polietileno expandido, poliuretano rígido, fibra de vidrio o simplemente bolas de papel de periódico.

Si se desea aumentar la eficiencia del sistema de captación de energía, se puede tapar la caja con un vidrio o una plancha de PET o acrílico.

Una vez terminada la caja se puede pintar con un esmalte que la impermeabilice como la laca poliuretánica o en su defecto la misma pintura asfáltica.

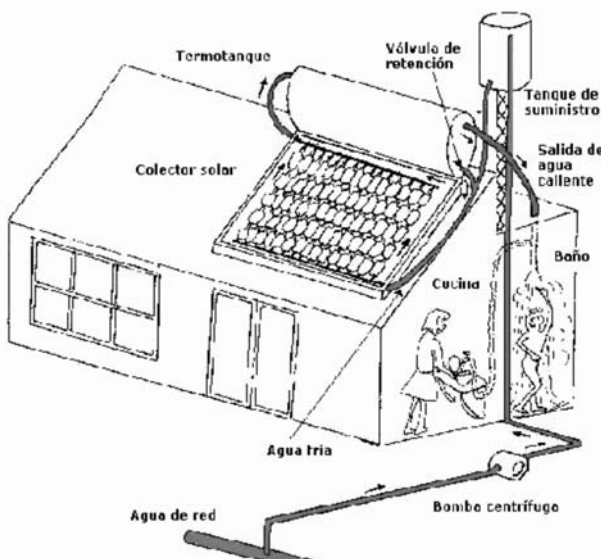
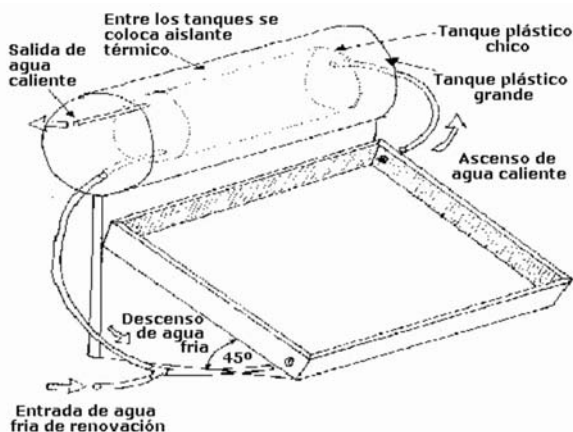
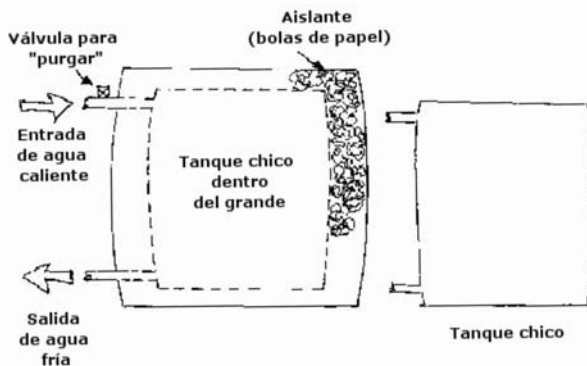
Ahora se debe conectar este colector solar a dos depósitos de agua. El primero

para alimentar el sistema que puede ser el mismo tanque que existe en la mayoría de las viviendas. Generalmente está a una altura respetable que garantiza una presión aceptable en todos los grifos de la casa. Si no existe hay que instalarlo.

El segundo es para acumular el agua que se va calentando en el colector. Debe estar aislado como cualquier termo. Una posibilidad es usar un termo tanque viejo que haya funcionado con gas o electricidad en desuso pero en buen estado (sin pinchaduras) o fabricarlo nosotros mismos.

En este último caso podemos recurrir a los tanques de polietileno habitualmente azules de 120 y 200 litros. Para el termo ponemos el tanque chico dentro del grande y lo separamos con bolas de papel de periódico. Un material perfecto para esta operación, son los rellenos de poliespuma que suelen venir en las cajas cuando compramos algún electrodoméstico, podemos romperlos y darles una utilidad. Con esto se consigue que el agua esté lo suficientemente aislada para conservar el calor.

Las conexiones deben hacerse con cuidado. La salida de agua caliente está en lo alto del colector pues por efecto sifón el agua caliente sube y la fría baja. La entrada de alimentación desde el tanque de provisión está en la parte inferior del radiador.



El termo tiene la entrada por lo alto y el agua que se va enfriando sale por abajo para ir a parar al conducto de ingreso del colector solar. Todas estas cañerías externas deben ir aisladas con cinta de espuma y aluminio o papel embreado o tubos de polietileno.

En la parte superior del colector se debe dejar una válvula para "purgar" el circuito en caso de que alguna burbuja de aire se introduzca en la cañería y altere el funcionamiento normal. Y en la parte inferior del colector se coloca una válvula de retención para evitar que por la noche el agua caliente salga del termo tanque y se enfríe.

Todo esto dicho sin ilustración puede ser difícil de entender pero como dicen los chinos "un dibujo vale mil palabras" y aunque los diagramas son a mano alzada van a esclarecer este acertijo del diseño ecológico y las tecnologías socialmente apropiadas.

Las ventajas de construir este tipo de aparato son múltiples:

- Se usa la energía del sol que es limpia, infinita y gratis.
- Los materiales son baratos y casi todos se pueden obtener del reciclado urbano.

El PET si no se recicla va a parar a los desagües pluviales y genera todo tipo de trastornos sanitarios como inundaciones y costosos destaponamientos.

2.2.5. PANELES FOTOVOLTAICOS

<http://www.portalsolar.com/energia-solar-efecto-fotovoltaico.html>

Efecto fotovoltaico

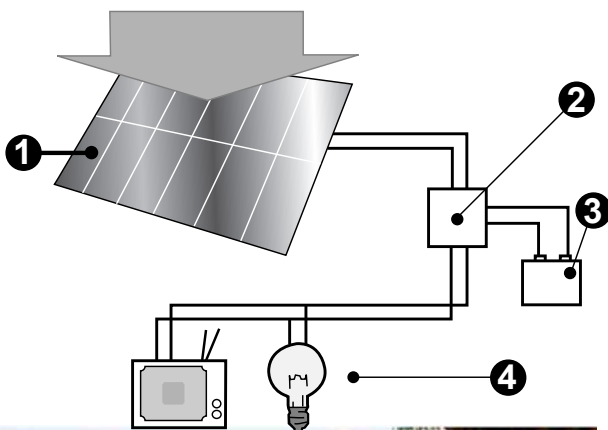
Cuando una célula fotovoltaica convierte la luz en electricidad le llamamos el efecto fotovoltaico (FV). El efecto fotovoltaico puede generarse mediante diferentes tipos de energías dependiendo de las distintas longitudes de las ondas solares.

Cuando los fotones chocan con las células fotovoltaicas, estos pueden ser absorbidos, reflejados e incluso pasar a través de las células. Solo los fotones absorbidos pueden generar electricidad solar. Cuando es absorbido el fotón, la energía de este se conduce hacia un electrón de un átomo de la célula. Al generarse esta nueva energía, este electrón es capaz de transformarse y pasar a formar parte de una corriente en un circuito eléctrico. La corriente de electrones es creada en las capas de semiconductores de la célula solar.

Los semiconductores son tratados para que formen dos capas diferentes para formar un campo eléctrico, positivo y negativo. La corriente eléctrica se forma gracias a los electrones atrapados en el campo eléctrico, una vez que la luz se proyecta en la célula solar. Las células se fabrican con materiales que actúan como aislantes con bajas temperaturas y como conductores cuando se aumenta la energía.

Un sistema fotovoltaico simple se compone principalmente de: panel o célula solar (1), inversor de corriente DC a CA (2), acumulador o batería (3), cargas eléctricas (TV, focos, lámparas, etc.)(4) y cableado

Uno de estos paneles solares puede producir energía limpia por un tiempo aproximado de 20 años o más. El desgaste se debe, principalmente, a la exposición al medio ambiente.



Un panel solar montado apropiadamente constituirá una fuente de energía limpia, silenciosa y confiable por muchos años.

Así funciona una instalación de energía solar fotovoltaica aislada de la red pública.

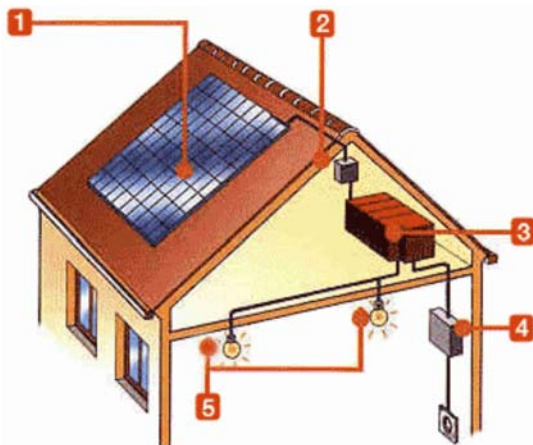
www.ercyl.com

1. Módulos o paneles fotovoltaicos

Están formados por varias células fotovoltaicas conectadas entre si de forma que producen una corriente eléctrica de una intensidad y voltaje determinados. Las células suelen estar hechas de silicio, que puede ser mono o policristalino. El primer tipo es más eficiente

2. Regulador de carga

- Impide que las baterías se sigan cargando cuando ya han alcanzado su nivel máximo. Si se sobrecargan se pueden calentar peligrosamente y se acorta su vida útil.
- Evita el retorno de la carga de la batería a los paneles.
- Si la batería estuviese cargada, pasaría la corriente al sistema de consumo y sino tuviésemos consumo, la perdería en forma de calor.



3. Baterías

Acumulan la energía producida para que esté disponible durante la noche y en los días nublados. Se recomienda que:

- Semanalmente, vigile que el nivel de carga no exceda demasiado.
- Controle el nivel de líquido y rellénelas con agua destilada o ionizada.

Para que el sistema funcione bien, las baterías deben tener una capacidad algo superior a las necesidades estimadas.



4. Inversor de corriente continua (DC) o corriente alterna (AC)

Adapta la corriente generada por los paneles, que es continua, a la utilizada por los electrodomésticos y los motores. Cuanta más alta es la potencia del inversor, mayor es su precio. Por eso, conviene elegir electrodomésticos de Serie A (bajo consumo)

5. Iluminación

Cuando solo se necesite iluminación, se puede prescindir del inversor porque hay lámparas que funcionan con corriente continua.

2.2.6. LAMPARA BOTELLA

Alfredo Moser, Brasil

En el año 2002, el ingeniero brasileño Alfredo Moser, llegó a una solución de lo más interesante, inteligente y ecológica, durante los apagones de energía que se vieron en Brasil. El brasileño consiguió un invento que podría ser un remedio a la carestía de la electricidad para millones de familias pobres del mundo que carecen de ese servicio.

El invento consiste en lámparas construidas sólo con una botella de plástico, agua y un poquito de cloro. El sorprendente invento sólo requiere llenar una botella grande con agua limpia, dos tapitas de cloro, y un frasco vacío de rollo de fotografía que se coloca sobre la taparrosca de la botella.

El inventor descubrió que exponiendo la botella al sol, el agua clorada comenzaba a irradiar luz. Estos económicos focos pueden instalarse fácilmente en casas con techos de teja, lámina o asbesto, de tal forma que los rayos del sol caigan sobre la tapa cubierta con el frasco del rollo de fotografía.

Cuando los rayos solares traspasan el agua se reflejan en el interior de la habitación iluminándola lo suficiente.



Con aparatos de medición se descubrió que estos focos reflejan la luz, con una intensidad similar a un foco de 40 vatios.

El invento no tiene nada de extraño, es una botella de plástico de 2 litros, de gaseosa o agua embotellada, da lo mismo.

Lo que hace Moser es llenarlas de agua, y colocarlas en los techos de fábricas, talleres y de casas, como si se tratasen de tragaluces. Pero lo cierto es que no sólo dejan entrar la luz del sol, sino que la potencian como si fueran espejos.

Si bien se depende de que haya sol, con estas lámparas caseras, con poca luminosidad ambiente, ya aportan claridad. En un día normal, emiten la misma luz que una lámpara incandescente de entre 40 y 70 vatios.

2.2.7. LA OLLA CALIENTE

Por Achiedo Sombo Daniel ICA – C1. Costa de Marfil

La olla caliente es un cesto de cocción aislado que continúa cocinando la comida después de quitarla del fuego.

Tiene varias ventajas:

- Usa menos leña.
- Permite usar la estufa para cocinar otra comida.
- Cocina la comida como el arroz sin quemarla.
- Puede hacerse de manera muy barata con recursos locales.
- Puede mantener la comida cocinada caliente durante varias horas.



¿Cómo elaborar una olla caliente?

Usar un cesto fuerte hecho de materiales locales. Poner una capa espesa de materiales aislantes como virutas de madera, desechos de algodón, durapax u hojas de maíz en la base del cesto. Recortar un círculo de tela de algodón un poco más grande que la base del cesto y coser en su lugar encima del material de relleno.

Luego recortar otro pedazo de tela para cubrir los costados del cesto, llenar con el material de relleno y coser en su lugar.

Hacer un cojín grande de tela de algodón y llenar de materiales aislantes para encajar arriba del cesto. Mezclar una pasta espesa de estiércol de ganado y cubrir el exterior del cesto para mejorar la retención de calor.

Cuando la comida esté hirviendo bien, se retira del fuego sin quitar la tapa y se pone dentro de la olla caliente y se cubre con el cojín y la tapa del cesto. Entre una y dos horas después la comida debería estar cocinada.



Para los frijoles secos, puede ser útil devolver la olla al hervor después de una hora y reemplazar en la olla caliente para terminar de cocinar. Si se usa carne, es mejor devolver la comida al hervor antes de comer.

REAP de Kenia ha adaptado esta idea y usa cestos de paja con asas y ollas más pequeñas para facilitar el transporte de la comida cocinada al trabajo.

A manera de orientación se dan estos tiempos de cocción como una guía:

Tipo de comida	Tiempo de cocción en el fuego	Tiempo en el cesto	Comentarios
Maíz y frijoles	45 min. - 1 hora	4-6 horas	Tardan menos tiempo si se remojan antes de cocinarlos.
Carne	5-10 min.	2-3 horas	Cortar la carne en trozos pequeños para ayudarle a cocinarse más rápidamente.
Pescado	10 min.	1	El pescado seco tarda mucho más tiempo que el pescado fresco.
Papas y plátanos	10 min.	1 hora	
Arroz	2-3 min.	30 minutos	

2.3. BIOMASA

La energía de la biomasa es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica e inorgánica formada en algún proceso biológico o mecánico, generalmente, de las sustancias que constituyen los seres vivos (plantas, ser humano, animales, entre otros), o sus restos y residuos.

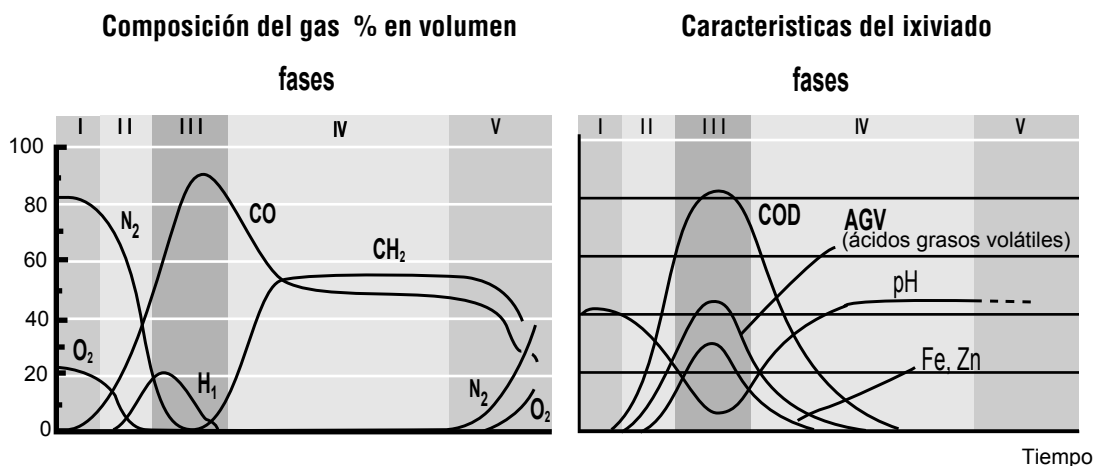
El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión), o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos.¹

2.3.1. LA FERMENTACIÓN ANAEROBIA DE LA BIOMASA

http://www.ambientum.com/enciclopedia/residuo/1.66.01.21_2r.html

El proceso de fermentación anaerobia de la materia orgánica se produce en cinco fases secuenciales desde las primeras descomposiciones microbianas de la materia orgánica hasta la estabilización del producto con la producción del denominado biogás.

fases generales de la fermentación anaerobia



1. a b c Termotecnia básica aplicada para ingenieros químicos: bases de Termodinámica aplicada. Antonio de Lucas Martínez, Justo Lobato Bajo, José Villaseñor Camacho. Universidad de Castilla-La Mancha, 2004. ISBN: 8484273318. Pág. 101

Ajuste inicial. Esta primera fase de descomposición microbiana de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos se realiza bajo condiciones aerobias, mientras se ejecutan las operaciones necesarias para introducir la materia orgánica en un medio que posea condiciones anaerobias: túneles de fermentación, digestor, vertedero, etc. Y durante algún tiempo posterior.

Fase de transición. Se caracteriza esta fase por el paulatino descenso de las condiciones aerobias, presencia de oxígeno, hasta su completa desaparición, comenzando la etapa anaerobia.

El oxígeno desaparece del metabolismo respiratorio, siendo sustituido por compuestos inorgánicos oxidados, como el nitrito y el sulfito, los cuales, sometidos a un potencial de oxidación/reducción del medio, se reducen a gas nitrógeno y sulfuro de hidrógeno.

En estas condiciones, el potencial reductor del medio irá incrementándose, y comenzará la generación de metano. Mientras sigue bajando el potencial de oxidación/reducción, los microorganismos encargados de la descomposición de la materia orgánica comienzan un proceso que se resume en la conversión del material orgánico complejo en ácidos orgánicos y otros productos intermedios. El pH de la fase líquida, si es que existe, comienza a caer debido a la presencia de ácidos orgánicos y al efecto de las elevadas concentraciones de CO_2 dentro del medio.

Fase ácida. En esta fase se acelera la actividad microbiana iniciada en la fase anterior con la producción de cantidades significativas de ácidos orgánicos y pequeñas cantidades de gas de hidrógeno. Esta fase, dominada por las bacterias no metanogénicas o acidogénicas, pueden resumirse en:

- Transformación enzimática o hidrólisis, de compuestos con alto peso molecular como los lípidos, polisacáridos, proteínas, ácidos nucleicos, etc., en otros compuestos aptos para ser utilizados por los microorganismos como fuentes de energía y como transformación a carbono celular.
- Conversión microbiana o acidogénesis de los compuestos resultantes del primer paso de este proceso, en compuestos intermedios de bajo peso molecular, como son el ácido acético, y las pequeñas concentraciones de ácido fúlvico y otros ácidos más complejos.

Las características propias de la fase ácida son:

Generación de diversos compuestos gaseosos, principalmente dióxido de carbono, (CO_2 , además de gas de hidrógeno, (H_2).

El pH de la fase líquida del medio, si existe, frecuentemente caerá hasta un valor de 5 ó menos, por la presencia de los ácidos orgánicos y por las elevadas concentraciones de CO_2 .

La demanda bioquímica de oxígeno, DBO₅, la demanda química de oxígeno, DQO, y la conductividad del medio líquido se incrementarán significativamente debido a la disolución de ácidos orgánicos.

Disolución de algunos constituyentes inorgánicos, principalmente metales pesados, y de algunos nutrientes en el medio líquido, debido a los bajos valores del pH.

Fase de fermentación del metano. Esta fase, dominada por microorganismos que comienzan a desarrollarse hacia el final de la fase ácida, estrictamente anaerobios y denominados metanogénicos, se caracteriza por la conversión del ácido acético y el gas de hidrógeno, producidos por los formadores de ácidos en la fase ácida, en CH₄ y CO₂.

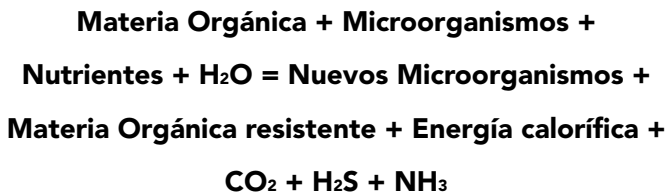
Debido a la transformación de los ácidos y el gas de hidrógeno en CH₄ y CO₂, el pH de la fase líquida subirá a valores más neutros, en el rango de 6,8 a 8, reduciendo las concentraciones de DOB₅ y DQO, así como el valor de conductividad del líquido.

Con este incremento de pH, disminuye la concentración constituyente inorgánica en la disolución y, como resultado, la concentración de metales pesados presentes en el líquido también se reducirá.

Fase de maduración. Esta fase, mucho menos activa en cuanto a la generación de gases se refiere, viene caracterizada por una disminución de la humedad y la conversión del material biodegradable que anteriormente no estaban disponibles.

La velocidad de generación del gas de vertedero disminuye significativamente, porque la mayoría de los nutrientes disponibles se han diluido en el medio líquido durante las fases anteriores, y los sustratos que quedan en el medio sólido son de una degradación lenta.

En resumen, la reacción química generalizada para la fermentación anaerobia de residuos sólidos puede escribirse de la forma siguiente:



La duración del proceso completo de fermentación anaerobia con producción de biogás está determinado por la duración de cada una de las fases individuales del proceso, y la duración de cada una de estas variará según la distribución de los componentes orgánicos, la disponibilidad de nutrientes, el contenido de humedad de los residuos, el grado de humedad del medio sólido y el grado de compactación inicial.

El resultado final es una materia orgánica lista para ser utilizada como abono, compost, y un gas compuesto, principalmente de CH_4 y CO_2 , además de múltiples gases en composición traza.

2.3.2 EL BIODIGESTOR ANAERÓBICO

<http://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor> • Texto parcial Nelson R. Flores; figuras obtenidas en internet.

Un digestor de desechos orgánicos o biodigestor es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos de animales y humanos, desechos vegetales, no se incluyen cítricos ya que acidifican, y otros) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.

Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes de la cámara de digestión o fermentación, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidropresión y post tratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del biodigestor.

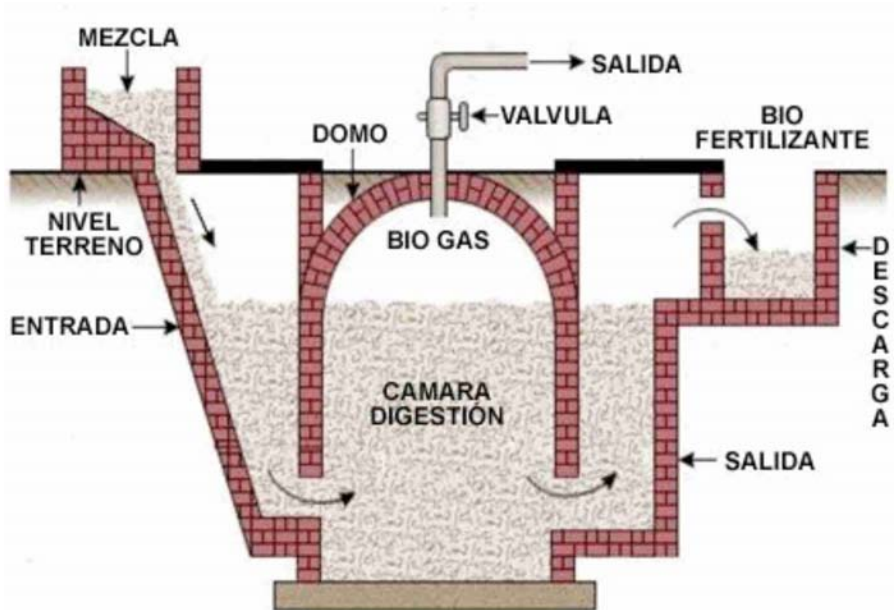
El fenómeno de biodigestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH_4) llamada biogás, que es utilizado como combustible.

Como resultado de este proceso genera residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas.

Una de las características más importantes de la biodigestión es que disminuye el potencial contaminante de los excrementos de origen animal y humano, disminuyendo la Demanda Química de Oxígeno DQO y la Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO_5 hasta en un 90% (dependiendo de las condiciones de diseño y operación).

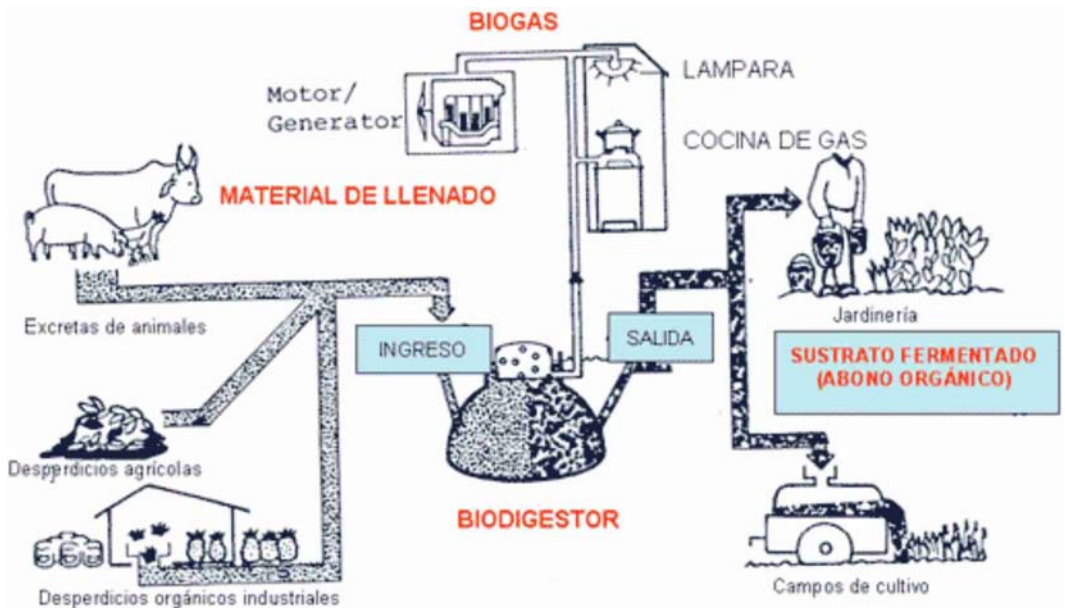
Se deben controlar ciertas condiciones pH, presión y temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento.

El biodigestor es un sistema sencillo de implementar con materiales económicos y se está introduciendo en comunidades rurales aisladas y de países subdesarrollados para obtener el doble beneficio de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales.



El biogás se utiliza principalmente para cocinar, alumbrado de pequeñas áreas y operación de motores diesel de baja potencia.

El bioabono se usa para abonar los cultivos, mejorar la calidad del suelo y evitar contaminar el ambiente por malos olores e insectos como moscas y zancudos.



¿De qué está hecho un biodigestor y cómo calcular su tamaño?

Un biodigestor se puede construir de ladrillos y concreto, con barriles plásticos, con tela plástica tubular, en zanjas revestidas y tapadas con planchas de cemento, etc. Existe una infinidad de formas y tamaños de biodigestores que pueden construirse; dependerá de la capacidad de inversión del interesado, de la cantidad de residuos orgánicos que salgan en el lugar, así como del agua disponible.

En la tabla siguiente se muestran algunos residuos orgánicos (estiércoles animales) que se usan para producir biogás y bioabono.



Criterio	Cerdo	Vaca	Gallina
Peso vivo (libras)	135	1400	4
Estiércol + orina (litros/día)	5	45	0.12
Tiempo de retención	20	15	25
Volumen de digestión (litros/cabeza)	142	1300	8.5
Volumen de biogás por volumen digestión (litros/litros)	0.80	0.95	0.98
Producción de biogás (litros / cabeza / día)	113.6	1235	8.30

Tabla adaptada de Balsam, John. 2006. Anaerobic Digestion of animal wastes: factor to consider. NCAT. USA

¿Cómo operar el biodigestor?

Inicialmente se carga el material orgánico mezclado con partes iguales de agua, se llena la cámara de fermentación hasta sellar por completo tanto la entrada del material fresco como la salida del bioabono. Debe cuidarse no tapar el tubo de salida del biogás.

Después de 25 a 30 días, dependiendo del residuo orgánico, inicia la producción continua de gas y abono. Es en este momento donde deberá comenzarse a cargar diariamente el biodigestor, para mantenerlo siempre produciendo.

La cantidad de residuos orgánicos y agua se calcula dividiendo el volumen total del biodigestor entre los días que tardó para iniciar la producción, ejemplo: Si el volumen del biodigestor es de tres metros cúbicos o lo que es lo mismo 3000 litros, y el tiempo que tardó en producir por primera vez fue de 30 días; la carga diaria será de $3000/30 = 100$ litros; donde 50 litros serán de residuos orgánicos y 50 litros de agua.

Esta cantidad deberá agregarse todos los días y la misma cantidad, es decir 100 litros deberán sacarse de bioabono.

El biogás se lleva por tubería plástica hacia el lugar donde se utiliza (cocina, lámpara o el motor), la distancia no debe sobrepasar los 50 metros, ya que fluye con poca presión. El bioabono se saca manualmente con baldes o huacales y se riega en estado fresco en el terreno aledaño.

El bioabono tiene una parte líquida y una parte sólida, el líquido puede regarse sobre el follaje de los cultivos y el sólido se aplica en el suelo enterrándolo con azadón a poca profundidad.

Equivalencias del Biogás con otros combustibles

Combustible	Equivale a
1 kg de leña	890 litros de Biogás
1 galón de Diesel	5.4 m ³ de Biogás
1 galón de gasolina	6 m ³ de Biogás
1 lb de propano	1 m ³ de Biogás
1 litro de Queroseno	1.63 m ³ de Biogás

Tomado de Equivalencias energéticas, CEL, 1992

2.3.3. ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA

Texto Nelson Flores, texto parcial y figuras obtenidas de FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
fhia@fhia.org.hnwww.fhia.org.hn

De estos dispositivos para cocinar los alimentos existe una amplia variedad de modelos y que ocupan materiales locales en su construcción.

El principio de funcionamiento es el mismo en todas, una caja de fuego recibe la leña que se quema y el calor que se produce fluye a través de un sistema de túneles hacia las hornillas o quemadores y luego sale por la chimenea; puede llevar planchas de metal o barro cocido que sirven como comal.

Las estufas ahorradoras de leña más conocidas son: la Lorena, Ceta, Finlandia, Smokeless, etc.

Los materiales de construcción mayormente usados son: ladrillos, barro mezclado con arena, fibra vegetal, melaza, estiércol de ganado y savia del árbol de caulote.

¿Cómo hacer una estufa ahorradora de leña?

- Primero se construye el poyetón o base de la estufa y simultáneamente se mezclan los materiales de construcción.
- Luego se sigue con la construcción de las paredes, con bloques de la mezcla de barro estas no deben sobrepasar los 25 cm de altura.
- Se trazan y elaboran los túneles dejando en cada hornilla un pequeño túmulo para que el flujo de calor se eleve.



- Poner sobre los túneles una plancha metálica o una mezcla de barro para cerrarlos por la parte de arriba.
- La caja de fuego debe tener espacio para que quepan pequeños trozos de leña, no debe dejarse demasiado amplio, ya que de lo contrario no se ahorra la leña que se quiere.
- En el extremo opuesto se instala la chimenea, la que puede ser de lámina metálica o tubos de cemento, en la punta poner el capote que evita entre agua.
- Antes de usar por primera vez la estufa deberá “quemarse”, es decir encender leña sin cocinar, para que el calor generado ligue mejor los componentes de la mezcla de barro.

Hacerlo durante 24 horas, luego se podrá usar sin problemas.

Beneficios

- Ahorro de leña. Se reduce cerca de la mitad el consumo. Se estima que una familia de cinco (5) personas consume al año cerca de 9,000 kilogramos de leña con un fogón tradicional, mientras que con una estufa mejorada puede llegar a consumir menos de 6,000 kilogramos al año.
- Ahorro de dinero. Los gastos por compra de leña por año disminuyen.
- Funcionamiento. Puede funcionar con leña, ramas, hojas secas y astillas.
- Construcción. Es fácil de construir, los materiales se encuentran en la comunidad.



- En el hogar. Se mejora la presentación y la higiene.
- La plancha metálica. Dura aproximadamente de 8 a 10 años.
- Salud de la familia. Se reduce el riesgo de contraer enfermedades respiratorias.
- Al cocinar. Se pueden preparar varios alimentos al mismo tiempo.



Materiales para construir la estufa

- Polletón o base de la estufa
- Plancha metálica de 40 x 60 cm, calibre 1/4", reforzada con 6 varillas de hierro de 1/2". Puede reforzarse con 6 patas de varilla de hierro de 1/2" de 25 cm de altura
- 25 paladas de tierra seca
- 25 paladas de arena colada
- 25 paladas de barro seco bien mullido
- 25 paladas de estiércol seco de caballo bien mullido
- 6 panelas de dulce o un galón de melaza
- 25 ladrillos de barro
- Agua
- Chimenea (3 tubos de cemento de 4 pulgadas sin valona, más el capote o protector de lluvia)



Uso de la estufa

Para lograr un buen funcionamiento de la estufa es necesario usar rajas cortas de leña, delgadas y que entren en la caja de fuego.

Es importante aprovechar el calor generado en la estufa para la preparación de los alimentos y así evitar el excesivo consumo de leña.

2.3.4 BRIQUETAS

es.wikipedia.org/wiki/Briqueta

Las briquetas o Bloque sólido combustible son bio-combustibles para generar calor utilizados en estufas, chimeneas, hornos y calderas.

Es un producto 100% ecológico y renovable, catalogado como bio-energía sólida, que viene en forma cilíndrica o de ladrillo y sustituye a la leña con muchas ventajas.

El término Briqueta es un término confuso porque puede estar fabricada con diversos materiales compactados.

La materia prima de la briqueta puede ser biomasa forestal (procedente de aserraderos, carpinterías, etc.), biomasa residual industrial, biomasa residual urbana, carbón vegetal o simplemente una mezcla de todas ellas.

Generalmente están hechas con materia residual, como madera, cascarilla de arroz, bagazo de caña de azúcar, residuos de pulpa de papel, papel, cáscara de coco, residuos de algodón, cartón, carbón, etc. y se aglomeran con agua, aunque en algunos casos con otros residuos orgánicos.

Estas leñas compactadas son utilizadas para calefacción, para cocinar y para uso industrial como ladrillos, cal, cemento, metalurgias, secadores, tostadores y demás procesos que consumen grandes cantidades de madera.

Composición

La Briqueta más utilizada es la Leña de aserrín compactado, también conocida como "Leñetas", que no utilizan ningún tipo de aglomerante ya que el agua y la propia lignina de la madera funcionan como pegamento natural.

Son cien por ciento naturales y ecológicas, ya que están hechas de desperdicios forestales tales como el aserrín, viruta, chips, ramas, restos de poda, raleo fino, etc. Los mismos son molidos, secados a un diez por ciento de humedad y luego se compactan para formar briquetas generalmente de forma cilíndrica.

Esta leña de aserrín compactado posee mayor poder calorífico que la leña tradicional, encienden más rápido, no desprenden humos ni olores y su uso evita la tala indiscriminada de árboles.



Ventajas de la Leña de Aserrín compactado sobre la Leña

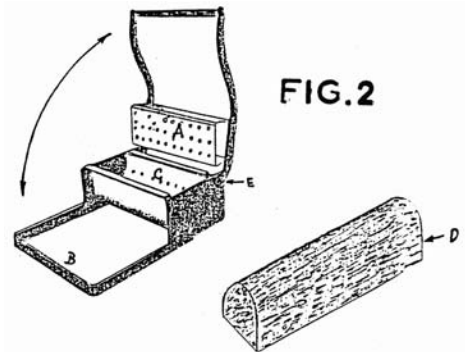
Las briquetas de madera son una forma moderna e inteligente de calefacción: económica, ecológica y cómoda.



A partir de las virutas del cepillado y aserrado de la madera se hacen briquetas compactándolas a alta presión sin añadir sustancias aglutinantes.

Las briquetas de madera tienen un muy buen comportamiento de combustión y excelentes valores térmicos.

El ciclo árbol - tratamiento de la madera - virutas - briquetas de madera - cenizas (fertilizantes) se cierra.



Prensa manual para la fabricación de briquetas de papel

La prensa manual para la fabricación de briquetas de papel comprende:

a) dos piezas metálicas (A y B) que gira sobre un eje (E) que, al encajarse la una en la otra, comprimen y exprimen una pasta de papel previamente fabricada con agua a la que se pueden agregar eventualmente hasta aproximadamente un 50 % de aserrín o de otro material combustible sólido vegetal en polvo; y b) una tercera

pieza de chapa metálica arqueada en forma de u horadada que actúa como molde, con el fin de obtener un bloque o briqueta sólida (D) con propiedades combustibles muy buenas.



Ventajas del producto

- Mayor poder calorífico que la leña
- Fácil y rápido encendido
- Baja humedad
- Alta densidad
- Ocupa menos espacio
- Limpias
- Homogéneas
- Fácil manipulación
- Sin olores, humos ni chispas
- Sin aglutinantes ni aditivos
- Menor porcentaje de cenizas
- 100 % ecológicas y naturales

Ventajas ambientales

- Energía limpia no contaminante
- Fuente renovable
- Fabricadas con residuos forestales contribuye a la limpieza del medio ambiente
- 100% reciclado evitando la tala de árboles
- Natural, no tóxico
- Sin conservantes químicos ni aditivos
- No emite humo ni olores

- Menos ceniza
- CO₂ neutro.

Por lo tanto es

- Ecológicamente correcto su uso
- Sustentable
- Evita el efecto invernadero, cambio de clima y calentamiento global
- No genera impacto ambiental
- Ayuda a preservar el medio ambiente

Especificación del producto:

Poder calorífico de 2,5 veces más que la leña convencional,

1 Tonelada de briquetas =
4,5 m³ de leña convencional

1 m³ de briquetas =
4 m³ de leña convencional

2,30 Kilogramos de briquetas =
1 Kilogramo de Fuel-oil

2 Kilogramos de briquetas =
1 Kilogramo de Gas Licuado

Las briquetas tienen un valor calorífico de 4,500 Kilocalorías por kilogramo.

1 Kilogramo de briquetas equivale a de 4,7 a 5,2 Kwh

2.3.5. FABRICACIÓN DE BRIQUETAS

<http://www.mega4up.com.ar/briquetas.html>

Ni la madera ni los desechos agrícolas, como el aserrín y cáscaras de café, pueden quemarse directamente en estufas domésticas. Tales materiales arden con dificultad, producen mucho humo y no son apropiados para cocinar. Lo mismo puede decirse del polvo de carbón vegetal.

Uno de los mejores métodos para aprovechar dichos residuos consiste en la aglomeración de pequeñas partículas en briquetas.

Existen dos métodos principales para fabricar briquetas, con aglutinante o sin él. Es más conveniente sin aglutinante, pero para ello se requieren prensas complicadas y costosas, equipo de secado y mucha energía.

PRESA SIMPLE PARA LA FABRICACIÓN DE BRIQUETAS

La fabricación de briquetas con un aglutinante como alquitrán, brea o asfalto requiere procesos industriales de alta presión para producir briquetas a partir de antracita, coque pulverizado y, en menor medida, polvo de carbón.

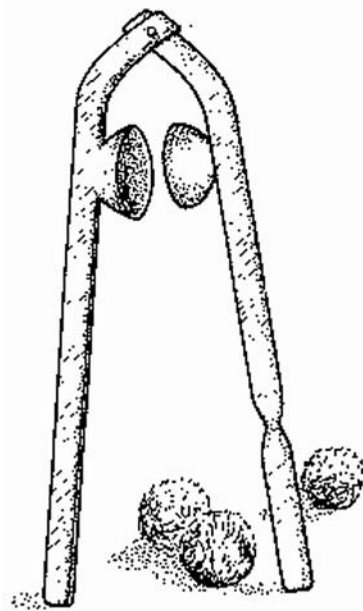
Tales procedimientos son también complejos y costosos, y aunque no son adecuados para las zonas rurales, podrían ser muy útiles para proyectos estatales centrales o locales, sobre todo en países con madera y residuos agrícolas abundantes.

Los métodos de fabricación de briquetas más apropiados para las poblaciones rurales son los que se basan en los desechos y materiales de construcción disponibles.

La fabricación debería realizarse en prensas manuales hechas en el lugar. La briketa hecha a mano se mantiene unida sobre todo gracias al material aglutinante.

Según las disponibilidades locales, los combustibles orgánicos más apropiados para servir de aglutinantes son la resina, el alquitrán, el estiércol animal, el fango de alcantarillado y los desechos de pescado.

Si no se dispone de aglutinantes combustibles o si los desechos necesitan un material aglutinante más fuerte, como en el caso del polvo de carbón vegetal, es



Prensa metálica simple para la fabricación de briquetas.

necesario utilizar aglutinantes no combustibles como el limo, la arcilla o el barro. Aunque el aglutinante no combustible disminuye el valor calorífico de la briqueta y aumenta el contenido de cenizas, proporciona un combustible que de otra manera no podría aprovecharse.

Preparación de los desechos

En la fabricación de briquetas la primera operación común a todos los procesos es el corte y/o la trituration de los desechos combustibles.

En la tecnología rural simple, donde los materiales que hay que preparar son ramas y paja, el mejor instrumento para cortarlos es el machete o el hacha de carpintero.

Para la producción en gran escala se requieren diferentes instrumentos, como la máquina para cortar paja utilizada comúnmente por los agricultores.

2.3.6. BRIQUETAS CON PAPEL PERIÓDICO

Materiales

- Papel periódico en desuso, preferentemente desmenuzado.
- Prensa metálica o tubo plástico.
- Cilindro de madera, si se utiliza tubo plástico.
- Recipiente para mojar el papel.
- Agua



Procedimiento

El papel se moja completamente, se coloca en una prensa construida con chapa o en un tubo o sección de caño de plástico. Luego se presiona fuertemente dejando que escurra el agua y tratando de conseguir un solo elemento bien compacto.



Una vez compactado fuertemente se retira y deja secar completamente.

Una vez seco puede ser utilizado de igual manera que un leño de madera con muy similar comportamiento y rendimiento.

El papel se revuelve hasta conseguir que se comience a desintegrar y homogenice bien la mezcla.

La eficiencia mejora si se logra conseguir una pasta bien homogénea, lo que se consigue desmenuzando bien el papel o picándolo antes de mojarlo.

En Argentina se han experimentado adiciones de residuos como cáscaras de papa que han mejorado notablemente el rendimiento homogenizando y cohesionando aun más la mezcla dándoseles el nombre de "eco leña".



El material obtenido son briquetas de cualquier forma o tamaño que sirven para calentar ambientes o cocinar de manera ecológica y/o en poblaciones con carencias de combustibles.

Otros formatos

Otro tipo de combustible hecho a partir de desechos re-aprovechados son los pellets, en formato granulado. Consta del mismo proceso que las briquetas, variando sólo el tamaño, siendo estos últimos más pequeños, logrando así que fluyan como granos permitiendo una dosificación práctica y automática.

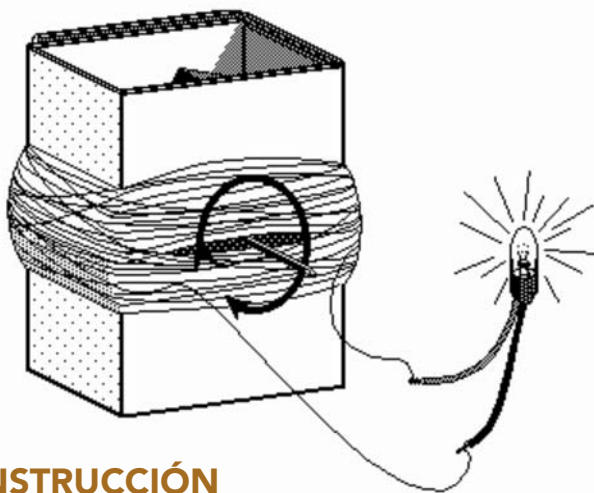
Materiales utilizados para la fabricación de briquetas

Desechos de papel	Cortezas de árbol
Desechos municipales	Cáscaras de arroz
Desechos de la madera	Cáscaras de girasol
Fibra de coco	Desechos de cuero
Turba	Cáñamo
Borra de algodón	Estiércol
Aserrín	Lubricante reciclado para motores (usado como aditivo a los sólidos)
Paja	Heno
Cáscara de café	Arbustos
Cáscaras de fruto tempate	Desechos de pescado
Residuos de cosecha	Desechos de la elaboración de alimento.
Caña de azúcar	

2.4. GENERADOR ELÉCTRICO ULTRA SIMPLE

<http://www.cienciafacil.com/generadorsimple.html>. W. Beaty - Adaptado por Miguel Vargas.1996

Este es un generador eléctrico que puede encender un pequeño foco para alumbrado de pequeños espacios en el hogar. El generador se hace de un tubo cuadrado de cartón con un clavo al medio, muchas vueltas de alambre esmaltado alrededor y unos imanes en el clavo. Cuando el clavo con los imanes se hace girar, el foquito se enciende.



CONSTRUCCIÓN

Enroscado de los alambres

Asegurarse de que ambos extremos del alambre están sin aislante y que se vean de color cobre, para esto debe lijarse esos extremos con mucho cuidado. También se puede quemar los extremos y luego quitar el esmalte del alambre.

Enroscar los extremos del alambre del generador a cada uno de las patitas del foquito (lamparita) como se ve en el dibujo.

¿Cómo se prueba?

Girar el clavo con los imanes lo más rápido posible para que se encienda el foquito muy débilmente. Los imanes no deben chocar o raspar contra las paredes del tubo de cartón.

Una vez que el aparato funciona debe tratarse de hacerlo girar con ayuda de un taladro de mano y se notará que el foquito brilla mucho más y hasta puede quemarse. Puede usarse esos foquitos muy pequeños que vienen con algunos juguetes que funcionan a pilas.

En caso de que no se logre encender un foco, comprobar si se está produciendo corriente usando un tester.

Nota: este generador produce Corriente Alterna y no Continua, el voltaje de salida es de unos 2 voltios como máximo.

¿Cómo trabaja?

Todos los metales tienen una sustancia llamada "carga eléctrica", hasta los alambres sin carga están llenos de esta y proviene de los electrones de todos los átomos.

Los metales son especiales porque sus electrones no se quedan conectados a los átomos, sino que se mueven dentro del metal y forman un "fluido eléctrico" dentro de los alambres. Todos los metales están llenos de fluido eléctrico. Los científicos modernos llaman a este el "océano de electrones" o "gas electrónico". No es invisible, de hecho le da a los metales su brillo.

Cuando un alambre se coloca alrededor de un campo magnético y éste último se hace cambiar o mover, aparece una "presión" llamada voltaje. Este voltaje trata de hacer que las cargas en el alambre giren en círculos.

En otras palabras, los imanes en movimiento crean corrientes eléctricas en los alambres. Un imán en movimiento funciona como una bomba de agua, si el circuito no está cerrado (conectado) entonces la fuerza de bombeo no producirá un flujo de corriente, pero si el circuito está completo o cerrado, entonces la acción de bombeo del imán puede forzar a los electrones en el alambre a circular.

Esta es una ley básica de la física y es usada por todos los generadores con alambres e imanes.

Cuando el circuito se cierra y el imán está en movimiento, las cargas en el metal fluyen. Las cargas en el filamento del foco son empujadas y se produce una especie de fricción eléctrica, lo que hace que el filamento se caliente y brille.

Materiales para su construcción:

- 4 imanes de cerámica de 1 cm x 2 cm x 5 cm
- 1 alambre esmaltado #30
- 1 foco pequeño de 1.5 Voltios 25 mA
- 1 caja de cartón, 8cm x 30cm
- 1 clavo grande de 8cm o más
- Otros:
- Cuchilla o papel de lija para limpiar el alambre de su esmalte
- Cinta adhesiva
- Opcional: taladro manual o eléctrico.

CONSEJOS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD EN CASA

Posted on September 24, 2009 by Jayr1.

He aquí algunos consejos útiles para ahorrar energía en casa, teniendo en cuenta los que a Jayr1 le han servido en casa.

La mayoría de consejos provienen de la "Guía de ahorro de energía" de Greenpeace México, y otras de "Saving Energy" del National Energy Education Development Project.

Iluminación

1. Aproveche la iluminación del sol, que es gratuita. Puede leer cerca de una ventana.
2. Utilice colores claros en las paredes y los techos, así aprovechará mejor la iluminación natural.
3. No encienda dos luces si solo necesita una. Recuerde apagar las luces cuando salga de un área.
4. Utilice focos fluorescentes compactos. Consumen menos energía y aunque son más caros, duran de 8 a 10 veces más que los focos convencionales.
5. No instale focos ahorradores en habitaciones donde sea necesario encender y apagar la luz con frecuencia, pues se reduce la vida útil del producto.

Aparatos electrónicos

6. Existen aparatos que con el solo hecho de estar conectados a la corriente consumen energía, ¡aunque estén apagados! Es el caso del televisor, el aparato de sonido y otros equipos que utilizan control remoto: al estar apagados siguen consumiendo alrededor de un tercio de la energía que usan cuando están encendidos.

Lo mismo sucede con los cargadores de teléfonos celulares. Así que desconéctelos cuando estén apagados.

7. Escoja aparatos que consuman menos energía cuando piense comprar uno, manténgase informado.
8. Configure su computador para ahorrar energía. Prefiera usar un computador portátil que uno de escritorio; los computadores portátiles consumen menos electricidad.
9. Si el acondicionador de aire está encendido, mantenga las puertas y ventanas cerradas. No entre y salga continuamente. Si puede, solo use un ventilador y vista ropa ligera en vez de usar el acondicionador de aire.

En la cocina

10. Si necesita comprar una estufa o un horno, elija el equipo que funciona con gas, no con electricidad.
11. Mantenga herméticamente cerrada la puerta del refrigerador. Piense que quiere antes de abrir la puerta y procure mantenerla abierta el menor tiempo posible.
12. La eficiencia del refrigerador depende del lugar donde lo ubique. Es importante alejarlo de fuentes de calor; por otro lado, no permitir la circulación de aire por la parte trasera del equipo incrementa en 15% el consumo de energía.

13. La secadora consume mucha energía; limite su uso a situaciones de urgencia. Al usarla, centrifugue previamente la ropa para aprovechar al máximo su capacidad. Y no mezcle la ropa pesada con la ropa ligera.
14. Lo ideal es que tienda la ropa para que se seque con el aire y el sol.

Cuando ahorras energía, también ahorras dinero que puedes usar en otras cosas.

A mayor escala pareciera ser menor el impacto de nuestras acciones. Sin embargo, si muchas personas ahorran un poco el impacto total es claramente significativo; ahorrar energía nos ayuda a cuidar el planeta.

**"Nuestro planeta
es muy frágil,
hay que tratarlo
con cariño".**

Carl Sagan

III. Equipos y herramientas manuales y tracción animal

3.1. BEBEDERO SEMI AUTOMÁTICO PARA AVES DE CORRAL

Texto y figuras Nelson Flores, 2010

Este dispositivo está diseñado para utilizarse en las zonas donde el agua para consumo humano y animal es escasa.

El bebedero semi automático simplifica las labores de atención de las aves, especialmente en horas nocturnas, ya que en la medida que el agua depositada en él es consumida por los animales se va recargando automáticamente y sin desperdicios.

Esta construido de materiales plásticos y algunos dispositivos usados en fontanería, tiene una capacidad de 37 litros de recarga, suficiente para que abreen cien pollos de engorde.

¿Cómo funciona el bebedero semi automático?

El sistema completo está formado por dos tanques que captan el agua, de 200 litros de capacidad cada uno; los cuales se llenan por el sistema de abastecimiento doméstico o por medio de otro tipo de abastecimiento existente.

De estos tanques el agua pasa por la fuerza de gravedad a través de tubería plástica hacia el tanque de regulación, el cual es un depósito con una válvula que regula la entrada y luego la salida del líquido hacia el canal del bebedero.

El canal del bebedero tiene unas ranuras rectangulares de 4.50 cm x 50 cm, colocadas en forma alterna y permiten que los pollos metan la cabeza para beber sin problema y un capote de 4 cm, que dan mayor rigidez a la estructura y a la vez impiden que las aves se metan dentro del bebedero.

Se necesita que el canal del bebedero esté bien nivelado, para permitir que el agua fluya y para evitar rebalse.



Materiales de construcción del bebedero semi automático

Las técnicas de construcción y armado de todos los componentes son sencillos, no se usan herramientas especializadas.

Los materiales para la construcción son plásticos en su mayoría, los depósitos se obtienen de la reutilización de los que han contenido productos químicos no tóxicos y las válvulas y accesorios se encuentran fácilmente en las ferreterías.

A continuación una tabla que describe los materiales para construir el bebedero semi automático.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Tee lisa PVC x ½"	2 unidades
Codo liso PVC, 90° x ½"	3 unidades
Codo c/rosca PVC, 90° x ½"	1 unidad
Válvula de flotación para inodoro	1 unidad
Válvula metálica de paso x ½"	1 unidad
Adaptador macho PVC x ½"	4 unidades
Tubo PVC, ½"x 160 psi	2 unidades
Barril plástico c/tapadera x 200 litros	2 unidades
Cubeta plástica c/tapadera x 20 litros	1 unidad
Sellador Teflón	1 tubo 250 gramos
Pegamento PVC	1/8 galón
Unión universal PVC x ½"	1 unidad



3.2. INCUBADORA CASERA

http://mascotas.facilísimo.com/reportajes/aves/como-hacer-una-incubadora-casera-para-aves-de-corral_186050.html

club.telepolis.com/gallfer/incubadora.htm –

Con la ayuda de tablas de madera, cables, un termostato, lámparas incandescentes, una bandeja con rendijas metálicas para depositar los huevos y otra para el agua, se conseguirá hacer su propia incubadora a un precio razonable.



El sistema más simple y más barato se muestra en la figura de arriba, pero también es demasiado impreciso. Una incubadora como esta se puede hacer con las paredes de madera, o una de cristal, para ver dentro (recomendado).

La madera no es cara y además casi siempre disponemos de algún pedazo que nos sobra. La madera es una materia natural con unas cualidades de aislamiento bastante buenas, también se pueden hacer de metal, pero el aislamiento térmico es más malo.

El calor necesario se puede obtener de varias maneras, con una bombilla especial que es fácil de encontrar en ferreterías, es una bombilla de infrarrojos para pollos de 250 watts o con resistencias térmicas, no hace falta que sean muy potentes.

Para incubadoras pequeñas, lo mejor son resistencias de silicona, que son unos cables que con el paso de la corriente se calientan hasta unos 60° C.

La regulación de temperatura se consigue con un simple termostato digital, como los que se usan en calefacción.

Debe tratarse de evitar en lo posible poner dentro de la incubadora materiales que con el calor puedan provocar gases tóxicos, como plástico, pinturas, etc.

Para la regulación de humedad se utiliza un recipiente dentro de la incubadora, con un flotador que regula el nivel del agua automáticamente. El nivel de humedad se regula con el diámetro del recipiente donde se pone el agua dentro de la incubadora, y no con la cantidad de agua que haya en el recipiente, así que si se pone un recipiente de unos 20 cm. de diámetro, y da un 30% de humedad, para lograr más humedad, poner uno de 30 cm.

El sistema de ventilación, es algo complicado de explicar, pero no es difícil de realizar: si el sistema que se disponga para generar el calor, es una resistencia como las que se usan en los calefactores comunes, la ventilación debe ser bastante fuerte, para que la temperatura de la resistencia no suba demasiado.

Si se dispone de una resistencia de silicona, se puede utilizar un sistema de ventilación más suave. El sistema de ventilación se refiere al movimiento del aire dentro de la incubadora, no a la renovación de este con aire de afuera.

Hay que tener en cuenta que el sistema de ventilación debe repartir el aire caliente correctamente por todas las zonas de la incubadora, pues de lo contrario habrán zonas con diferentes temperaturas, también hay que tener en cuenta que los huevos, a medida que el embrión se va desarrollando, necesita menos calor y por el contrario, llega un punto que genera calor..

Lo que quiere decir que si hay huevos de diferentes edades dentro de la incubadora, se puede encontrar que los huevos más viejos estén cerca de la sonda del termostato, cortará la corriente, y en la otra punta donde los huevos no producen calor, la temperatura real será menor.

El sistema de renovación del aire puede ser muy simple, basta con realizar unos pequeños agujeros (de unos 12-20 mm), por la zona baja de incubadora y otros por la parte alta para que la acción del aire caliente cuando sube realice todo el trabajo, (efecto chimenea).

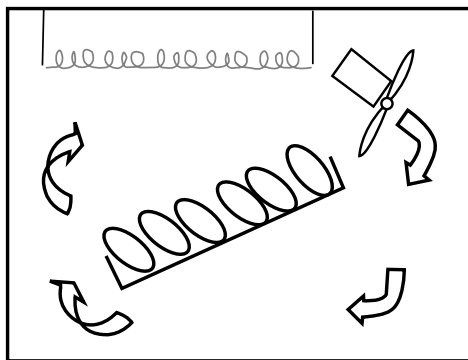
El sistema para girar los huevos más barato posible, son las manos, pero es preferible lavárselas bien antes de tocarlos, pues en las manos existe una cera que de tocar mucho los huevos se pega en la cáscara, taponando los poros que utiliza el embrión para respirar.

Un punto que hay que aclarar es el tipo de aire que se debe instalar, ya que las modificaciones bruscas de temperatura afectan al embrión.

Existen tipos de aire como el forzado, producido por ventiladores, tiene la peculiaridad de que mantiene el aire constante sin provocar alteración ninguna.

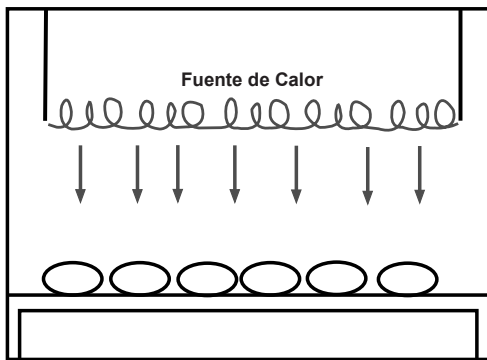


Gallinas de Raza



Incubadora de aire forzado

Gallinas de Raza



Incubadora de Aire Quieto

Cajón de madera

El primer paso es la construcción de la base de la incubadora, la que tiene forma de caja.

El proceso se realizará mediante la unión de tablas de madera, ya que este material retiene y mantiene correctamente la temperatura ambiente. Es preciso que las placas estén compuestas por varias láminas prensadas de un grosor que oscile entre 14 y 18 milímetros para que resistan la humedad.

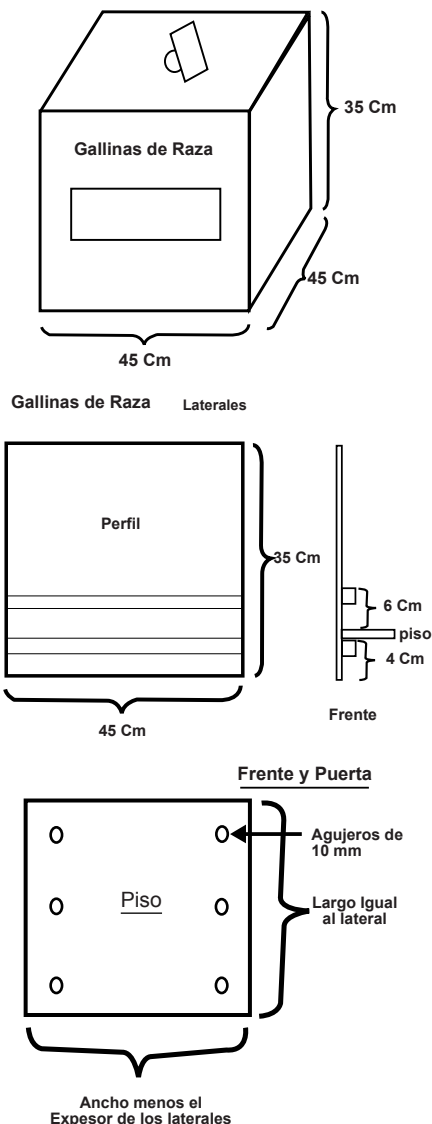
Los laterales de la caja deben estar formados por la unión horizontal de dos listones cuyas medidas sean 2,5 x 2,5 cm. Luego, se colocan la tapa y el piso, teniendo en cuenta que la primera de ellas debe sobresalir un centímetro por los laterales. Cuando se haya obtenido el piso, éste se unirá con los laterales pegándolo y clavándolo con el listón inferior, para posteriormente realizar el mismo proceso con la tapa.

La puerta de la incubadora tiene que ser calada, por lo que se recortará en la mitad de la misma un rectángulo donde se pega en la parte interna un vidrio transparente.

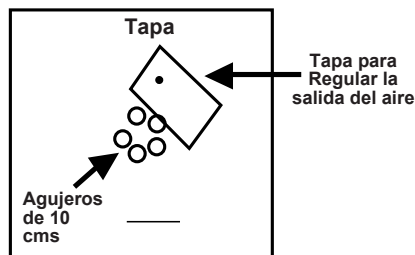
Dependiendo del movimiento de apertura que queramos dar a la puerta, colocaremos las bisagras en la parte inferior o en uno de los costados. Después, hay que pegarla y clavarla al resto de las partes ya montadas.

Cómo regular la temperatura

Una de las piezas fundamentales para dotar a este aparato de sistema eléctrico, es el termostato digital, que es el mismo que se utiliza para la calefacción, pero es imprescindible que se opte por uno de gran precisión. Éste será el encargado de evitar que el agua fluya dentro del motor, además de renovar el aire regulando la temperatura, que tiene que oscilar entre los 36 y 39° C.



Gallinas de Raza



Es imprescindible que este utensilio disponga de una perilla y un sensor adecuado para que las variaciones entre encendido y apagado del sistema se modifique lo menos posible. Dicho sensor se colocará en un lateral insertándolo en un agujero.

Diseñando el interior

En la caja de madera es preciso incluir dos elementos indispensables: una bandeja donde colocar los huevos y otra donde poder verter agua. Las dos deben estar hechas preferentemente de acero inoxidable y tendrán unas medidas adecuadas que se ajusten a las de la caja.

La bandeja para depositar los huevos tiene que ser cuadriculada, pudiendo aprovechar en esta ocasión una malla de mosquitero o una plancha de metal perforada, considerando que cada cuadrado no debe de medir más de 1 cm².

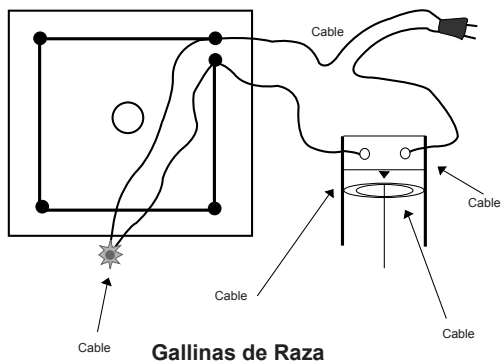
El motivo por el que esta parte debe tener huecos es porque de esta forma se dará una mejor circulación del aire.

El dispositivo encargado de mantener el agua puede ser perfectamente una bandeja confeccionada para horno que tenga tres centímetros de altura en las paredes.

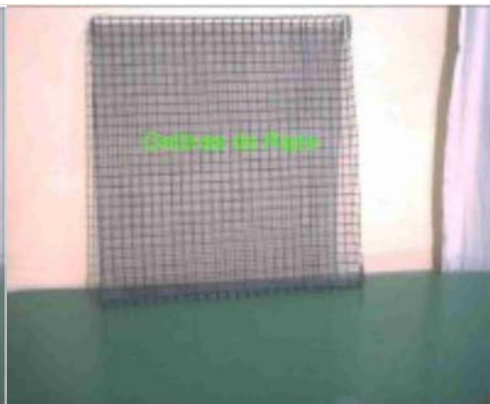
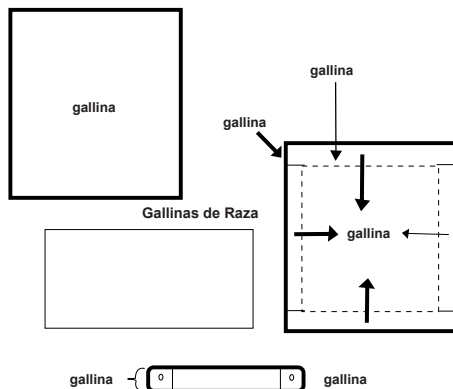
La manera más sencilla para hacer girar los huevos es manualmente, pero lavándose antes las manos para no tener complicaciones tales como la supuración de los poros de la cáscara.



Conexión del Termostato



Bandeja para el Agua



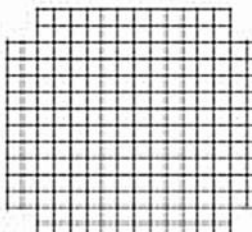
Bandeja Porta Huevos



El ancho y el largo se separan
a las medidas dadas, dejando
un espacio de 10 cm entre cada una
para cada lado

Gallinas de Raza

Se indican los puntos en los
que se debe alinear
quedando así formado el resto
de la bandeja



3.3. BOMBA MANUAL PARA APLICACIÓN DE FOLIARES

Texto Nelson Flores, imágenes obtenidas en internet

Este equipo se utiliza para la aplicación de fertilizantes, insecticidas y fungicidas líquidos orgánicos en pequeñas áreas de cultivos anuales, hortalizas y frutales, se compone de una bomba de succión e impelencia, provista de un émbolo movido por medio de una palanca de acción manual, un tanque de presión y manguera de aplicación.

La bomba puede sacar los productos líquidos que se almacenan en depósitos como barriles, zanjales revestidos de poca profundidad, acequias y tanques de poco volumen.

Para la distribución de los foliares en el campo, se usa una manguera plástica conectada a la salida de la bomba, cuya longitud depende del largo y ancho del terreno, que se recomiendan no sean mayores a los 50 metros.

Inmediata a la salida de la bomba se conecta un tanque sellado que mantiene constante la presión del líquido y en este se deja una salida donde se conecta la manguera.

En la punta de la manguera se encuentra un surtidor con boquilla regulable que hace que se forme el chorro en forma de cono.

Esta bomba saca líquido desde un metro de profundidad y lo eleva a una presión de 30 psi, equivalente a elevar una columna de agua a 28 metros.

¿Cómo funciona la bomba manual?

Primero se mete la granada de succión en el depósito y luego se ceba la bomba con el producto líquido, antes de conectar la manguera de salida, se acciona la palanca hasta que sale el líquido en forma de chorro intermitente, se conecta la manguera y se vuelve accionar la palanca hasta que sale el líquido por el surtidor.

Para obtener un riego constante la palanca se acciona a un ritmo de treinta movimientos por minuto.



Materiales de construcción de la bomba manual

Se usan técnicas sencillas de construcción y armado de todos los componentes, aunque se necesita del servicio de mecánica de obra de banco, en el corte, perforado y soldadura de algunas piezas, no se usan herramientas especializadas.

Los materiales para la construcción son tubos, chapas y perfiles metálicos obtenidos de chatarra; las válvulas y accesorios se encuentran fácilmente en las ferreterías.

Los materiales para construir la bomba manual son:

DESCRIPCION	CANTIDAD
Adaptador macho PVC x ½"	2 unidades
Angulo de hierro 1/8" x 50 cm	1 unidad
Chapa metálica ¼" x 50 cm	1 unidad
Manguera plástica ¾"x 50 metros	1 unidad
Niple galvanizado c/r x ½" x 30 cm	2 unidades
Pieza de cuero para empaque	1 unidad
Pieza de plástico duro para empaque	1 unidad
Soporte metálico 20 x 65 cm	1 unidad
Surtidor con boquilla de cono	1 unidad
Tee c/r metal x ½"	1 unidad
Tornillo ½" x 1 ½" con doble arandela	1 unidad
Tornillos 5/8" x 2 ½" con arandela	2 unidades
Tornillos 5/8" x 1 ½" con arandela	6 unidades
Tubo metálico x 1"x 175 cm	1 unidad
Tubo metálico x 4"x 70 cm	1 unidad
Tubo PVC, ½"x 160 psi x 100 cm	1 unidad
Válvula check x 1/2"	2 unidades
Válvula metálica de paso x ½"	1 unidad

3.4. BOMBA DE AGUA CASERA

Elton Vergara • Fuente: vergaranunes.com

Solo se necesitan unas cuantas partes de PVC, un émbolo y dos bolitas de vidrio (canicas) para construir una bomba de agua casera.

Específicamente es una bomba aspirante de émbolo que puede ser accionada manualmente y según su constructor puede elevar agua hasta una altura de siete metros, lo cual no es nada despreciable para una bomba de este tipo.

Entre los usos posibles para esta bomba casera está la irrigación de un jardín o huerto casero, el llenado de un tanque elevado u otras aplicaciones.

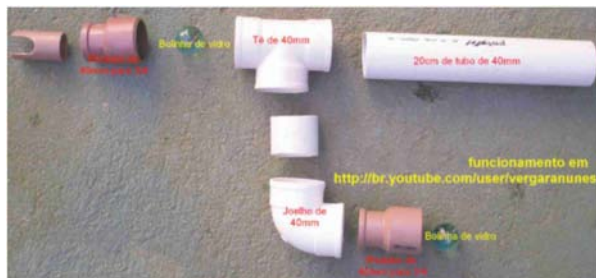
La bomba podría funcionar con el viento si se adaptara a un molino de viento artesanal, con lo que se convertiría en una bomba eólica.

En la imagen de abajo se muestran las partes necesarias y el arreglo para ensamblar el dispositivo. Dada la sencillez del mismo sobran las explicaciones.

Mejoras básicas

Esta bomba funciona bien tal como está. No obstante, puede mejorarse si se quiere para un uso más exigente, aun conservando su bajo precio.

Las bolitas junto con las reducciones funcionan como válvulas de retención (válvulas check) y como tal pueden reemplazarse por sus versiones comerciales. Es decir, la



Partes y montaje de la bomba.



Émbolo o pistón de la bomba.



**Válvulas check:
de fondo y de paso**

inferior puede reemplazarse por una válvula de fondo y la otra por una check de paso como las que se muestran en la imagen siguiente.

Para evitar el uso de la bolsa plástica sobre émbolo o pistón se puede hacer ligeramente más ancho y añadiéndole un par de O-rings asentados en sendas ranuras.

Los O-rings hacen un buen sellado y permiten el movimiento del émbolo al evitar que este roce con el interior del tubo.

3.5. DESGRANADORA MANUAL

David Leonard. Manual Cultivos Tradicionales. www.fastonline.org

Si el desgranado del maíz se hace muy ásperamente o a un nivel de contenido de agua muy alto, puede ocasionarse daños al grano como la pérdida del punto, el quebramiento, las rajaduras, y la tritución.

Los estudios han mostrado que los granos lastimados se pudren entre dos y cinco veces más rápido que los sanos durante el almacenamiento. Las variedades de alta lisina y otros tipos harinosos son más susceptibles a daños.

Los métodos del desgranado y las pautas para los pequeños agricultores incluyen éstas:

Los Métodos Tradicionales

- **A mano:** Este método es el mas extendido y de uso intensivo de mano de obra, pero causa pocos daños a los granos. Es más preciso que los otros métodos y permite la separación de los granos dañados e infestados por insectos. Este método está más adaptado a cantidades pequeñas. Las mazorcas tienen que ser descascaradas primero.
- **Por trilladura:** Las mazorcas secas se meten en sacos y son golpeadas con palos. Este método es más rápido pero menos completo que el desgranado manual y puede ocasionar daños.

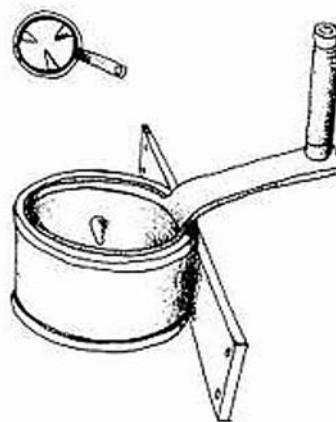
Métodos Mejorados

- **Máquina desgranadora manual de madera:** El modelo mostrado en el dibujo fue desarrollado por el Instituto de Productos Tropicales (Tropical Products



Institute) y produce más o menos 80 kg/hora. (Los diseños están disponibles por medio de la Oficina Para la Colección y el Intercambio de Información.)

Otros tipos de desgranadores manuales están disponibles comercialmente.



3.6. TRACCIÓN ANIMAL

Emilio Andrés Bottini de Argentina manifiesta que se habla y se escribe mucho sobre energías renovables y se espera que los biocombustibles sean la solución a los problemas energéticos de nuestros tiempos, se piensa utilizar vegetales forrajeros para producir etanol y biodiesel con costosas y contaminantes plantas industriales de producción de estos combustibles alternativos, la pregunta que se hace es ¿por qué no darle el forraje a los animales de tiro y nos evitamos la contaminación?

Piensa que muchos estarán creyendo que es una locura, pero más locura es tratar de mantener y aumentar nuestro gasto de energía aumentando la contaminación y subiendo el precio de los alimentos mientras desperdiciamos una forma de energía que es renovable, ecológica, ambientalmente amigable, barata, efectiva, actualmente disponible y que puede ser obtenida localmente en todo el mundo, la Tracción Animal, y que puede utilizarse no solo para las zonas rurales sino también para las suburbanas y urbanas.

3.6.1. POTENCIA ANIMAL

http://centros4.pntic.mec.es/~juanxx10/potencia_animal.htm

Animales de tiro y de carga

El trabajo de los animales domésticos existe en todas las regiones del mundo.

Los animales ayudan a eliminar la pobreza, reduciendo la servidumbre y en la creación de la riqueza.

La tracción animal es particularmente importante para la seguridad alimentaria de los pequeños propietarios de las parcelas agrícolas.

Los animales pueden ayudar directamente en la producción vegetal (arado, sembrado, y deshierbo). La producción de alimentos, la distribución y el comercio rural también

se asisten con el transporte a tracción animal (en el campo, en la comercialización, montaje, transporte de carga).

Los animales ahorran tiempo y esfuerzo en la casa (a las mujeres y los niños) llevando la madera, el agua y el combustible. La potencia animal se puede también utilizar para elevar el agua, moler, en la explotación forestal, la excavación y construcción de caminos.

Se emplean diversos tipos de animales, particularmente bueyes, caballos, las mulas, y los burros.

Entrenar animales de tiro es el proceso de enseñarles a obedecer órdenes, aceptar los arneses y yugos y transportar la carga.

La persona que da las órdenes y controla la velocidad y dirección del animal es llamada conductor, boyero o arriero.

Las grandes propiedades agrícolas utilizan los tractores y para el transporte a grandes distancias dependen de la potencia del motor. Al mismo tiempo, muchos pequeños agricultores y el transporte local continúan utilizando la potencia animal.

La potencia animal sigue siendo importante en áreas donde las parcelas agrícolas son pequeñas.

Diversos implementos de tracción animal se pueden utilizar en estas parcelas. El arado es a menudo la operación principal realizada por los animales de tiro.

La potencia animal es una fuente de energía renovable que es particularmente adecuada para el nivel familiar y para el transporte local.

La potencia animal es generalmente accesible a los pequeños agricultores, que son responsables de buena parte de la producción de alimentos del mundo.

Los animales de trabajo pueden asistir con la nivelación del campo, la cosecha y el transporte. En algunos países, los animales se emplean para la irrigación del campo y para el proceso de cosecha.



Aunque la mayoría del equipo a tracción animal es absolutamente simple, su diseño es importante. Las herramientas y los repuestos deben ser fácilmente accesibles a los agricultores.

En países con una larga historia en el uso de la potencia animal, los arados tradicionales tienden a ser muy persistentes. No sólo tienen diseños que se han probado por centenares de años, sino que existe la infraestructura local para su fabricación y mantenimiento.

Los herreros de los pueblos proporcionan servicios responsables, oportunos y baratos. La producción a nivel local de yugos o de aperos convenientes no es generalmente un problema.

La potencia animal es sostenible y ambientalmente compatible

La potencia animal es una fuente de energía renovable que se puede sostener en áreas rurales con poca ayuda externa. El uso de la potencia animal en sistemas mixtos de cultivo estimula la integración cosecha-ganado y las prácticas agrícolas sostenibles.



El animal de trabajo produce no solamente su propio abono orgánico, sino que también proporciona el transporte para el abono de otro ganado a los campos. Esto mejora la fertilidad y la estructura del suelo.

La producción de otros insumos agrícolas, es asistida por el transporte a tracción animal permitiendo el almacenaje de los residuos y del forraje de la cosecha.

La potencia animal puede ser un importante 'alimentador' del transporte local entre las parcelas y las carreteras, como complemento de los sistemas motorizados de transporte por carretera.

Animales bien manejados son fuentes de energía confiables

Diversos animales pueden ser utilizados para el trabajo. Los animales seleccionados deben poder desarrollarse bien bajo las condiciones locales y ser bastante fuertes para el trabajo requerido.

Deben ser adquiribles y localmente disponibles. En muchos casos, el ganado local proporciona la mejor alternativa. El ganado crece durante su vida laboral y se valoriza.

Mientras más los sistemas de cultivo se intensifican los agricultores más encuentran provechoso utilizar el ganado para las operaciones intermitentes o ligeras.

En muchos países, los caballos, los burros y las mulas se emplean principalmente para el transporte rural. Los burros están llegando a ser cada vez más importantes en la producción agrícola y en los sistemas rurales de transporte debido a su bajo costo y longevidad.

IV. Mejoramiento del hogar y construcciones rurales

4.1 MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE INTERIOR DEL HOGAR

Este capítulo está orientado a la descripción de tecnologías que ayuden a mejorar las condiciones de vida de la familia rural, mejorando el ambiente de sus viviendas y a la vez disminuyendo la carga doméstica de las mujeres.

4.1.1 CORTINAS ECOLÓGICAS

Como muchos de nosotros, la diseñadora china Li Fan es amante de la decoración ecológica. Y en este caso ha apostado por una nueva propuesta en materia de cortinas.

Se trata de cortinas hechas de plantas vivientes, las cuales no solo son de lo más bonitas y decorativas, sino que también son completamente funcionales.

Capaces de filtrar la luz y absorber las impurezas del aire, estas originales cortinas siempre huelen bien.



4.1.2. CORTINAS DE BOTELLAS PLÁSTICAS

estiloydeco.com

Cortar las botellas con una navaja afilada y dejar las bases bien acabadas y parejas de los bordes. Cuando se tengan todas las bases se debe ir colocando sobre una mesa o en el suelo para ver la medida que necesita que tenga la cortina. Cuando ya se tengan cortadas todas las bases de botellas hacer pequeñas perforaciones a los lados con un clavo caliente o con algo que tenga una punta afilada. Luego estas perforaciones se unen con cordel, alambre o cinta decorativa. Cuando se ha terminado la cortina colocarla en la barra de sostenimiento.



4.1.3. HUERTO ORGÁNICO VENTANA

<http://connmigo8.blogspot.com/2010/09/huertos-urbanos-organicos-cultivar.html>

Un huerto orgánico para cultivar vegetales en nuestra casa o departamento es una de las soluciones alternativas frente a los alimentos transgénicos.

Cultivar nuestros propios vegetales con semillas convencionales y tener la seguridad que son sanos y 100% orgánicos, libres de herbicidas y residuos químicos.

Los alimentos cultivados en huertos orgánicos son más nutritivos y saludables. Además de cuidar nuestra salud también podemos ahorrar.

Los huertos urbanos son pequeñas granjas orgánicas para espacios reducidos de una casa o un departamento. Se pueden hacer con maceteros o pequeñas macetas en la terraza o en el interior.

Y para los que no tienen espacio pueden hacer un "Huerto orgánico en las ventanas" o "Huerto vertical", a través de un sistema de cultivo hidropónico con botellas muy fácil de instalar.

Una excelente idea que dio vida a Windowfarms una comunidad que intercambia ideas y nuevas soluciones ecológicas para aquellos que vivimos en la ciudad.



Sólo debemos descargar gratis en Windowfarms el manual cómo construir un huerto hidropónico en la ventana de nuestro hogar.

Todo lo que necesitamos son materiales reciclados, baratos y fáciles de adquirir (botellas de plástico, semillas, etc.). Siguiendo las instrucciones tendremos nuestro propio jardín vertical donde cultivar alimentos frescos durante todo el año.

4.1.4. REFRIGERADORA DE FABRICACIÓN CASERA, POT IN POT

<http://familiarlibre.com/blog/633/pot-in-pot-%E2%80%93-refrigeradora-de-fabricacion-casera>

<http://www.rolexawards.com/special-feature/inventions/abba.html>

Esta idea original de Mohammed Bah Abba recibió en el año 2001 el premio Sell al desarrollo sostenible y en el 2006 el premio Rolex a los “Inventos que cambian vidas”.

Este profesor nigeriano ideó, en 1995, un sistema de refrigeración de bajo costo, que actualmente es utilizado por miles de familias en África y alrededor del mundo, especialmente en las zonas rurales.

El “pot-in-pot”, o “zer” (en idioma Árabe), no solamente beneficia a las familias que pueden conservar sus alimentos y cosechas por más tiempo, sino también a los fabricantes locales de vasijas de barro, que es el elemento principal de este artículo.

Materiales:

- 2 vasijas de barro de diferente tamaño: una debe contener a la otra, con un espacio intermedio de 2-6 cm.
- Arena, preferiblemente de río o de playa.
- Agua (para humedecer la arena diariamente)
- Una tela absorbente para tapar las vasijas, o una tapa.

Procedimiento:

- Colocar un poco de arena en la base de la vasija grande.



- Colocar la vasija pequeña dentro de la grande, sobre la arena.
- Rellenar con arena el espacio restante.
- Humedecer con agua la arena, poco a poco.
- Colocar los alimentos dentro de la vasija pequeña.
- Tapar con una tela húmeda o con una tapa.

Cómo funciona:

El agua de la arena se evapora a través de los poros de la vasija más grande, robando calor a la vasija pequeña y generando así un espacio refrigerado al interior.

La temperatura interior es similar a la de un refrigerador, mas no a la de un congelador.

La mini pot-in-pot de prueba ya tiene alrededor de un mes de funcionamiento y estamos listos para aventurarnos con un par de vasijas más grandes, que nos ahorrarán la compra de un refrigerador, cuentas de electricidad y aporte de contaminantes al ambiente.

A quienes deseen probar, les recomiendo hacerlo con vasijas pequeñas (de barro), que luego podrán utilizarlas para colocar plantas, como refrigerador portátil, o en cualquier otro uso doméstico.



4.1.5. EL FILTRO DE ARENA

Traduced by Nelson Flores de Volunteers for International Technical Assistance, Inc. VITA, 1970. Village technology Handbook, College Campus. Schenectady, NY, USA.

Este tipo de filtro se usa para remover de las aguas superficiales la materia orgánica suspendida, como hojas, tallos, tierra, etc.; sin embargo no se considera apto para eliminar bacterias o virus, por esta razón deberá complementarse el sistema con cloración o hervido del agua para mayor seguridad.

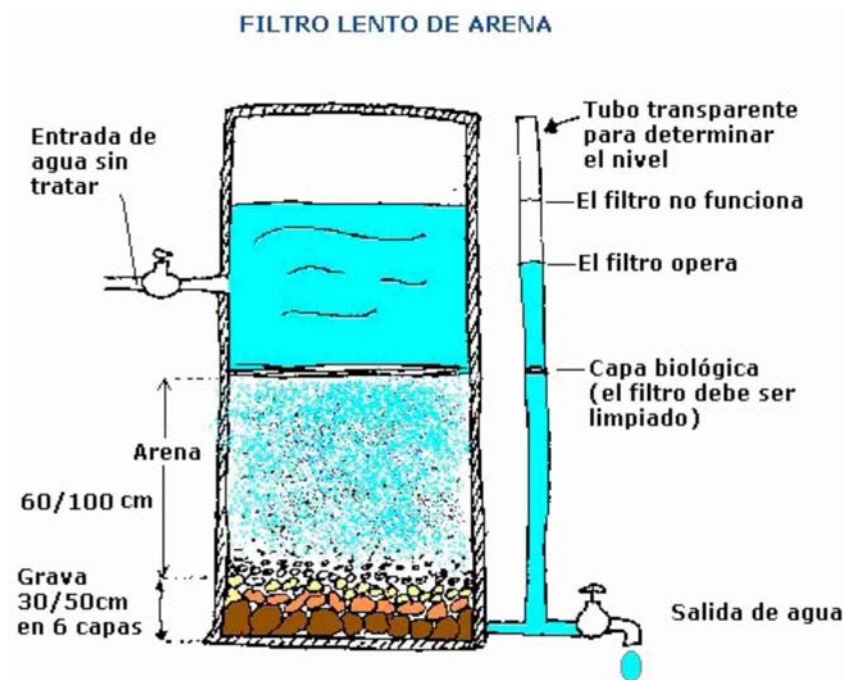
El filtro de arena es para uso doméstico y filtra un litro por minuto de agua clara lista para potabilizar. Funciona por gravedad y retiene la materia suspendida en la arena, por lo que deberá estarse limpiando frecuentemente.

Después de cierto periodo de estar en funcionamiento, sobre la capa de arena se forma una película, de unos 7.5 cm, de materia biológica, la que aumenta la acción de filtrado.

El flujo de agua es lento pero esto ayuda a retener mayor cantidad de partículas y las bacterias presentes en estas. El nivel del agua siempre debe mantenerse arriba de la arena para proteger la película biológica.

Las ventajas que se obtienen al remover los materiales orgánicos con este filtro son:

- Elimina los huevos y larvas de insectos, retiene cisticercos y cercariae, que mucho se dificulta eliminarlos con cloro.



- Permite usar dosis bajas de cloro para desinfección, lo que hace que el agua tenga menos sabor desagradable.
- El agua tiene mejor apariencia.
- Reduce las cantidades de materiales orgánicos, incluyendo organismos vivos y su alimento, y la posibilidad de que el agua se re contamine.

¿Cómo funciona el filtro de arena?

Se debe mantener un flujo de agua continuo pasando a través del filtro, no dejar que rebalse por que la arena se sale y se destruye la película biológica. La mejor manera para mantener el flujo de agua continuo es regulando la válvula de entrada de tal forma que siempre haya un pequeño sobre flujo.

Filtrar el agua a la entrada antes que toque la arena. Nunca dejar que el filtro opere a mas de 3.5 litros por metro cuadrado por minuto; esta velocidad lo hace ineficiente.

Mantener el filtro cubierto y proveerle oscuridad para prevenir que se desarrollen algas en la superficie del filtro.

Cuando el flujo se vuelva demasiado lento para llenar las necesidades diarias, es el momento de limpiarlo: removiendo la arena y descartando la primera capa de 0.5 cm.

Después de varias limpiezas se debe rellenar hasta el nivel original, con arena nueva y limpia.

Los materiales que se necesitan para construir un filtro de agua de un litro por minuto, son los que a continuación se detallan en la siguiente tabla.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Adaptador macho PVC, ½"	2 unidades
Arena de río, colada y limpia	175 litros
Barril plástico con tapadera removible, de 200 litros	2 unidades
Codo PVC, 90 x ½"	4 unidades
Filtro o malla metálica	1 unidad
Grava # 1	50 litros
Pegamento PVC, 125 gramos	1 unidad
Soporte de ladrillo o bloques	1 unidad
Tubería PVC ½" x 6 m	1 unidad
Válvula de paso 1/2	1 unidad

4.1.6. FILTRO CASERO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

www.cepis.org.pe

Este sistema ha sido diseñado y operado con bastante éxito en Nicaragua; se basa en la tecnología de filtración lenta de arena (FLA) de flujo continuo, no obstante ha sido utilizada a nivel casero, con flujo intermitente, pero sin soporte técnico.

Aunque hay avances en el estudio de la aplicación a nivel casero, aun no es suficiente.

Además de la experiencia de los filtros caseros en Nicaragua, acá se presenta el diseño de un FLA familiar que puede construirse utilizando un tubo plástico o directamente de recipientes plásticos como los utilizados para disponer la basura domiciliar.

El diseño permite el tratamiento de más de 200 litros por día, pero teniendo en cuenta que lo que se pretende es disponer de agua para beber y preparar alimentos, lo que se estima en 8 litros por persona por día, este filtro puede proveer mucha más agua que la necesaria.

El filtro propuesto tiene la ventaja de no necesitar válvulas o llaves de tipo alguno.

Su operación es simple y tiene una vida útil prolongada. Por su cultura y las características propias de las poblaciones rurales se considera que esta tecnología de filtros caseros, es una alternativa importante, para poder solucionar los problemas de salud y disminuir los altas incidencias de diarreas y hepatitis, causantes de una alta morbilidad y mortalidad, especialmente en los niños de las áreas rurales.

Descripción técnica del filtro casero

El filtro casero cuenta con 5 partes principales, a saber:

- El recipiente hecho de concreto, hablando de dimensiones internas, tiene una base cuadrada de aproximadamente 40 cm. de lado y una altura de aproximadamente 92 cm.

La tubería de drenaje del agua filtrada consiste de un tubo de PVC de 1/2" de diámetro, colocado como se especifica en el dibujo, perforado en la parte que está dentro del recipiente para la captación del agua filtrada y la parte que sale fuera del recipiente debe ir empotrada en una de las paredes del mismo.

El material filtrante, consiste de una capa de 10 cm. de grava gruesa (piedra triturada de 1/2"), colocada en el fondo del recipiente, envolviendo el tubo de drenaje y sobre ella una capa de 40 o 50 cm. de arena fina, de características físicas similares a la que se utiliza en los filtros lentos de arena de flujo continuo, es decir de tamaño efectivo entre 0.15 y 0.30 mm. Y coeficiente de uniformidad

menor que 5, aunque según la experiencia cualquier arena fina limpia de un banco local, podría ser utilizada satisfactoriamente.

- El plato difusor es un ladrillo de concreto con perforaciones de 1/4" de pulgada, distribuidas uniformemente en todo el ladrillo. Este dispositivo tiene la finalidad de recibir el agua sin filtrar y distribuirla uniformemente para evitar los disturbios que se podrían provocar sobre la capa de arena si se descarga el agua directamente sobre ella.

La tapa del filtro puede ser de madera o de concreto, debe asegurar que el filtro se mantenga hermético, evitando la introducción de polvo, insectos y otros contaminantes indeseables al interior del filtro.

El filtro es operado sencillamente de la siguiente manera:

- Disponer de recipientes exclusivos para el almacenamiento de agua cruda o sin tratar y de recipientes adecuados y limpios para el almacenamiento del agua filtrada (agua limpia).

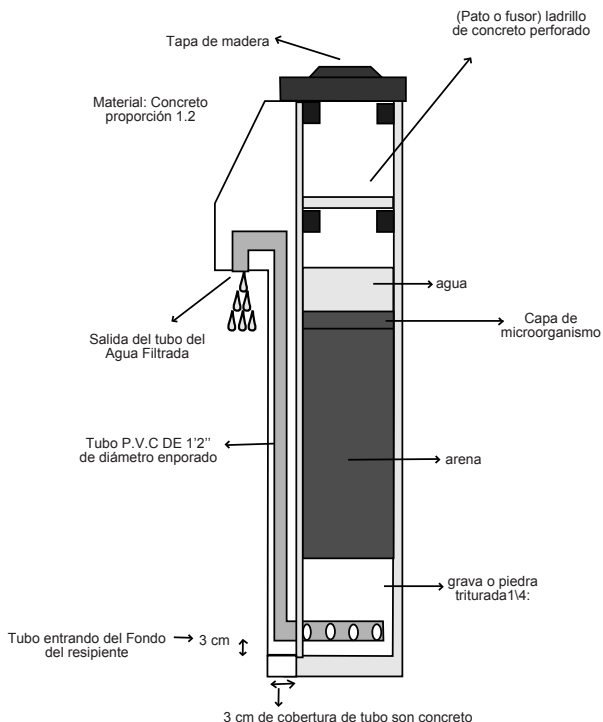
Colocar uno de los recipientes para almacenar agua filtrada debajo de la tubería de salida del filtro.

Remover la tapa del filtro y descargar lentamente un volumen de agua cruda equivalente al volumen del recipiente de agua limpia.

Captar el agua filtrada, colocar el recipiente en un sitio adecuado y usarla principalmente para beber y cocinar.

Los mayores porcentajes de remoción de las bacterias patógenas se presentan después de aproximadamente dos semanas de buena operación del filtro. Este periodo puede ser mayor si la arena es más gruesa que la recomendada.

Filtro casero propuesto para comunidades rurales e indígenas de Guatemala



Mantenimiento del filtro casero

El mantenimiento del filtro es sencillo, una vez que se observa que la velocidad con que pasa el agua por el material filtrante ha disminuido, es decir que si para filtrar un mismo volumen de agua tardamos dos veces más de lo que normalmente se tardaba, entonces se debe quitar o remover una capa de arena de 2 o 3 cm. de espesor. Esta arena debe ser repuesta inmediatamente, esa misma después de lavarla o con arena nueva limpia.

Otra modalidad del filtro casero

Para el diseño se ha adoptado un recipiente de diámetro variable, aunque se toman como extremos diámetros entre 30 y 60 cm, ya que los recipientes convencionales (desde un recipiente de basura hasta un barril) tienen esas medidas extremas. Dependiendo del diámetro que se adopte, dependerá la altura y demás características.

En su interior tiene un lecho filtrante compuesto por tres capas: una inferior de 0.05 m de gravilla (1/4 a 1/2"), una intermedia de 0.05 m de arena gruesa (2-6 mm) y una superior de 0.40 m de arena fina (0.5 – 2mm).

La clasificación de las arenas es ideal, pero en condiciones de imposibilidad, el filtro también operará bien con arena fina de río, lavada.

Sobre la capa superior (de la arena fina) se coloca en toda la superficie una tela geotextil, al que se llama "filtro geotextil" que retendrá la mayoría de las partículas gruesas de turbiedad. Interiormente se coloca una simple tubería en PVC de 1/2" para captar las aguas filtradas que salen por la parte superior por simple derrame.

La parte horizontal inferior del tubo recogerá las aguas filtradas para lo cual debe tener varias ranuras por donde penetrará el líquido. Exteriormente solo aparece una tabulación sin llave. El filtro tiene una tapa.

Operación

El filtro opera con porciones de 20 litros por vez.

El usuario debe volcar por la parte superior ese volumen y colocar el recipiente de forma de recibir el agua filtrada por la boca de descarga.

Hay que hacer notar que el filtro solo trabajará adecuadamente una vez que haya "madurado", lo que ocurre luego de dos a tres semanas de estar cargado con agua.

Antes de ese periodo, el agua estará bien filtrada pero puede contener gérmenes patógenos, por lo que es importante que se desinfecte con cloro.

Mantenimiento

El mantenimiento es simple y consiste tan solo en lavar cada tanto el filtro de geotextil con agua limpia. Si la arena de la parte superior se llena de partículas orgánicas, habrá que retirar los 3 o 4 cm superiores, lavar esa arena y volverla a colocar.

4.1.7. FILTRO CASERO PARA AGUA

CEPIS - Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural UNATSABAR Tecnologías desarrolladas. Lima, Perú

Descripción

Este filtro se compone de dos depósitos de PVC de 20 litros cada uno. El depósito superior lleva los siguientes elementos: arena clasificada, dos velas de cerámica, una pieza de geotextil y el anillo sujetador. En el depósito inferior se almacena el agua clara, que se retira por el grifo instalado en la parte inferior.

Cada uno de los elementos de este filtro domiciliario tiene las siguientes funciones:

Pieza de geotextil. Retiene partículas gruesas, evita la di turbación de la arena al añadir el agua a filtrar.

Arena. Material filtrante que retiene las partículas finas aumentando la vida útil de la vela.

Velas de cerámica. Se encarga de la micro filtración, reteniendo protozoarios y gran parte de las bacterias.

Anillo sujetador. Asegura la pieza de geotextil en su posición.

Aplicaciones

Este filtro está diseñado para el tratamiento domiciliario de agua con baja carga bacteriológica y una turbiedad de hasta 100 UNT. En promedio, se obtiene 15 litros de agua por hora.

Operación

- El filtro se llena con agua hasta 4 cm por debajo del nivel de la tapa.
- Periódicamente revisar el nivel del agua.
- La limpieza se efectúa cuando el flujo del agua se reduce notoriamente.



Filtro casero modelo OFICMA



Filtro con membrana geotextil

- b) Con cuidado retirar los elementos constitutivos del filtro para su lavado. El proceso de lavado de la vela se hace con un mascón y agua. No use detergente ni jabón.
- c) Coloque nuevamente las piezas en su lugar.

Eficiente en el mejoramiento de la calidad de agua para consumo humano.

Operación y mantenimiento fáciles de realizar.

4.1.8. CAMA RETRÁCTIL DE BAJO COSTO

Traduced by Nelson Flores de Volunteers for International Technical Assistance, Inc. VITA, 1970. Village technology Handbook, College Campus. Schenectady, NY, USA.

Este mueble se usa en los hogares rurales que tienen poco espacio. Durante el día se usa como sofá y en la noche como cama de dos o tres niveles.

La cama retráctil es fácil de construir usando materiales locales, las dimensiones que tiene dependerán de las necesidades de la familia.

Las tres camas tienen el mismo ancho, pero su largo varía para que puedan meterse cada una debajo de la otra.

El tamaño y cantidad de las tablas usadas para las tres camas es:

2 tablas de 2.5 x 7.5 x 185 cm

2 tablas de 2.5 x 7.5 x 168 cm

2 tablas de 2.5 x 7.5 x 152 cm

6 tablas de 2.5 x 7.5 x 92 cm

4 patas de 5 x 5 x 51 cm

4 patas de 5 x 5 x 38 cm

4 patas de 5 x 5 x 25 cm

Clavos de 4", 3", 2" y 1 1/2".



Para el tejido que sostiene los colchones se pueden usar reglas de bambú, madera, cuerdas de nylon o henequén.

4.2. ECO CONSTRUCCIÓN

Arquitectura bioclimática:

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de las construcciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Las ECO CONSTRUCCIONES pueden conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenibles en su totalidad. Aunque el costo de construcción puede ser mayor, puede ser rentable, ya que el incremento de la vivienda se compensa con la disminución de los recibos de energía.

El hecho de que la construcción hoy en día no tenga en cuenta los aspectos bioclimáticos, se une al poco respeto por el ambiente que inunda a los países desarrollados y en vías de desarrollo, que no ponen los suficientes medios para frenar el desastre ecológico que dejamos a nuestro paso.

4.2.1 LADRILLOS ECOLÓGICOS

<http://ecolofera.com/ladrillos-ecologicos/> • <http://www.ladrillosecologico.com.ar/Descripcion.html>

Construir una vivienda con materiales ecológicos no sólo puede beneficiar al medio ambiente sino que también puede ayudar a reducir la necesidad de consumir energía para alimentar sistemas de refrigeración y como si fuera poco, resulta económico.

Todos esos beneficios están incorporados en unos innovadores ladrillos fabricados con material reciclado que han sido realizados gracias al trabajo del Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE), una organización argentina sin fines de lucro dedicada a la investigación, el desarrollo tecnológico y la capacitación de cuestiones relacionadas con el área habitacional.

Buena parte de lo que va a parar al cesto de la basura es la materia prima para la fabricación de estos ladrillos: envoltorios de todo tipo, botellas de plástico o cáscara de maní. Éste último material aunque parezca curioso posee excelentes propiedades y representa un aprovechamiento importantes de lo que comúnmente es desechado por las grandes plantas procesadoras de maní.

Por ello, la fabricación de ladrillos con materiales reciclados resulta un proyecto altamente positivo. Además, los resultados obtenidos son excelentes ya que los



ladrillos reciclados ofrecen mayor resistencia al fuego, mayor resistencia mecánica, similar absorción del agua, buen comportamiento a la intemperie, mejor aislamiento acústico y a su vez, se pueden cortar y clavar con facilidad.

Una buena noticia para el medio ambiente que además, resulta económica lo que permitiría la construcción de viviendas económicas para los sectores de menores recursos

Se trata de un ladrillo normalizado, con componentes naturales, obtenido mediante la extracción de materias primas y la aplicación de métodos industriales que preservan la naturaleza y el medio ambiente y cumplen ampliamente las recomendaciones IRAM.

Resultados de las pruebas de laboratorio

Tiene una alta resistencia mecánica que soporta cargas con valores medios de 210 kg/cm²; el ladrillo común alcanza sólo el 42 % de la misma dado que resiste entre 60 y 90 kg por centímetro cuadrado. Esta resistencia se obtiene en forma constante debido a los procesos industriales aplicados y a la normalización de sus componentes, lo que no ocurre con el ladrillo común que no tiene idénticos componentes ni su proceso –el horneado- garantiza la misma dureza.

Esta resistencia mecánica originada en su prensado garantiza una menor retención y absorción de humedad, lo que le otorga mayor durabilidad, soportando mejor a los distintos agentes climáticos y permitiendo una mayor carga, con el consecuente abaratamiento de costos en la construcción.

La escasa absorción de humedad, incrementa los valores de durabilidad, lo que permite la utilización del ladrillo ecológico sin revoque ni pintura, superando ampliamente los parámetros requeridos abaratando la construcción en materiales y en tiempo de trabajo, disminuyendo el riesgo de formación de hongos o bacterias que encuentran en la humedad su caldo de cultivo.

El ladrillo ecológico permite homogeneidad del color, originada en su proceso de fabricación controlado en todas sus partes, lo que permite idénticos colores en partidas de ladrillos fabricados en distintas oportunidades.

La uniformidad en las dimensiones geométricas, es otro ítem en el que este ladrillo supera ampliamente al ladrillo común.

Otro factor importante es que no desprende polvillo que perjudica la piel y los pulmones de los operarios con la consecuente disminución de costos laborales.

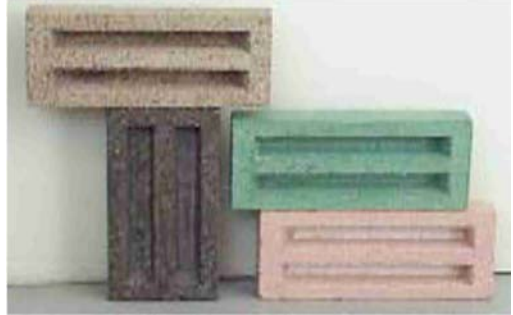
El peso del ladrillo ecológico, es más liviano que el común, para el mismo volumen. Ello facilita su manipuleo tanto en obra como en la fábrica, obteniéndose un producto de textura similar al ladrillo común.

Estas similitudes con el ladrillo común, no requieren especializaciones por parte de los operarios de la construcción.

¿Por qué " Ladrillo Ecológico"?

No utiliza tierra fértil para su elaboración. Un horno de ladrillo común produce 40.000 unidades inutiliza 300 m² (alrededor de 90 metros cúbicos) de tierra fértil, depredación que requiere luego muchos años para recuperar sus nutrientes.

En efecto, en el caso de los ladrillos comunes la materia prima necesaria está constituida por tierra que debe contener materia orgánica para ser quemada: lo contrario –inexistencia de materia orgánica– imposibilitaría el quemado y por ende, la elaboración de este tipo de ladrillo



En tanto, la fabricación del ladrillo ecológico está basada en la utilización de materia inorgánica.

Costos del ladrillo ecológico

Su costo es aproximadamente el mismo que el de un ladrillo común o el de los denominados "vistos", y por ello su precio es comparable.

Para la construcción tiene un sinnúmero de ventajas de costos respecto del común, por cuanto:

- Ambas caras de la mampostería son iguales, con el consiguiente ahorro de costos de repellido
- Se pueden utilizar ambas caras como ladrillo visto.
- No requiere repellido grueso.

la utilización en obra del ladrillo ecológico, permitirá su aplicación en obras distintas a la mampostería, tales como plataformas para viviendas, pisos, y otros usos que la práctica en la construcción van a aparecer, sobre todo teniendo en cuenta la excelente resistencia a la rotura por compresión que este elemento tiene.

4.2.2 LADRILLOS ECOLÓGICOS DE MATERIALES RECICLADOS

http://www.google.com.sv/images?hl=es&q=fabricacion%20de%20ladrillos%20ecologicos&lr=&rlz=1W1ADFA_es&um=1&ie=UTF-8&source=og&sa=N&tab=wi

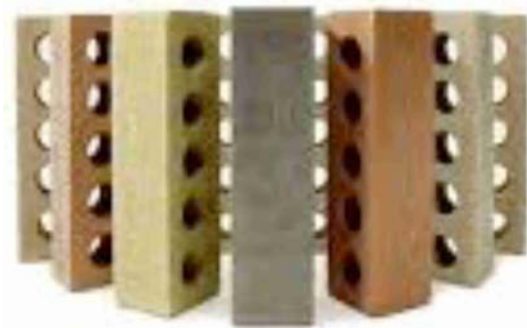
Se trata de una tecnología novedosa y propia.

Básicamente consiste en el vibrado, prensado y un adecuado curado y estacionamiento eficiente del material terminado.

No requiere de combustión alguna, necesitando de material inorgánico, requiriendo solamente de energía eléctrica en su proceso de fabricación, colaborando en la preservación de la salud del planeta.



Ladrillos que reaprovechan la ceniza del carbón, el plástico usado, que convierten la humedad ambiental en agua o que utilizan materiales naturales como el cáñamo o la paja.



Diversas empresas, equipos de investigación e iniciativas ecologistas promueven el uso de varios modelos de ladrillos ecológicos. Al utilizarlos, se reduce el gasto en energía y materias primas que requieren los ladrillos convencionales, ayudando así al medio ambiente y a construir casas con propiedades más ecológicas.



Se busca producir materiales de construcción de hormigón sin cemento a partir de residuos poliméricos (plásticos como botellas de plástico o envases de yogur) y rellenos inertes.

Estos ladrillos de "hormigón polimérico" tienen el mismo aspecto que los normales de cemento, pero absorben menos agua, por lo que resisten muy bien las variaciones de temperatura. Sus creadores creen que cuando mejoren su proceso de fabricación serán más económicos que los ladrillos comunes. Por el momento, han utilizado este material para crear protectores de acera y un tipo de hormigón ligero.

Por su parte, el Centro Experimental de la Vivienda Económica de Argentina también ha utilizado el plástico usado, e incluso cáscaras de maní mezclado con cemento, para elaborar ladrillos y paneles. Según sus impulsores, estos ladrillos presentan una serie de ventajas: son más baratos, resistentes, aislantes y ligeros que los

convencionales; no requieren grandes instalaciones; se pueden aserrar y clavar con facilidad; y son más ecológicos al ahorrar energía y reciclar materiales.

Ladrillos de cáñamo y paja

Otras iniciativas parten de materiales naturales, más tradicionales, que asumen los principios ecológicos y de construcción bioclimática, y que se han utilizado ya en diversas casas en Europa.

Ladrillos luminosos y de papel

Algunas iniciativas ofrecen modelos sorprendentes. Los "Solar Brick Light" son unos ladrillos tipo baldosa que se iluminan por la noche al recargarse con energía solar. Por ello, pueden ser muy útiles para pavimentar caminos en jardines o entradas en las viviendas.

Por otra parte, el "Newspaper Brick Maker" es un aparato compactador que transforma el papel de periódico en ladrillos. Tras añadir agua y el papel en tiras en su contenedor, su usuario obtendrá un pequeño módulo que puede utilizarse para alimentar una estufa o una barbacoa, o como elemento decorativo.



4.2.3 CONSTRUCCIÓN CON BOTELLAS PLÁSTICAS

ECO-TEC. 2006. Bio-construcción con reciclaje de escombros y botellas PET,

Por: Alessa Bennaton, Imágenes: Andreas Froese y Mary Anne Bennaton

La construcción con botellas de plástico de tereftalato de polietileno (PET) surge de una sucesión de problemas que supone este plástico para países en vías de desarrollo. Un sistema innovador que optimiza la utilización de recursos disponibles, el trabajo en conjunto y el fomento al ingenio local.



Ventajas:

Duración. El plástico tiene un tiempo de degradación en el medio ambiente estimado entre 200 y 300 años.

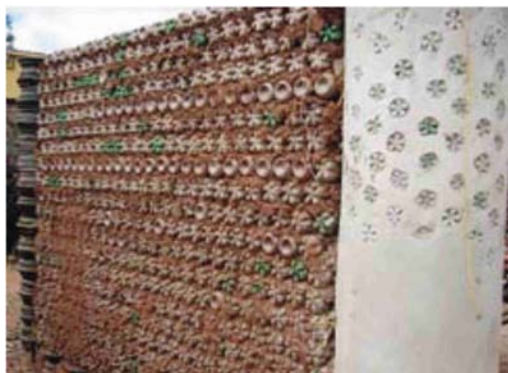
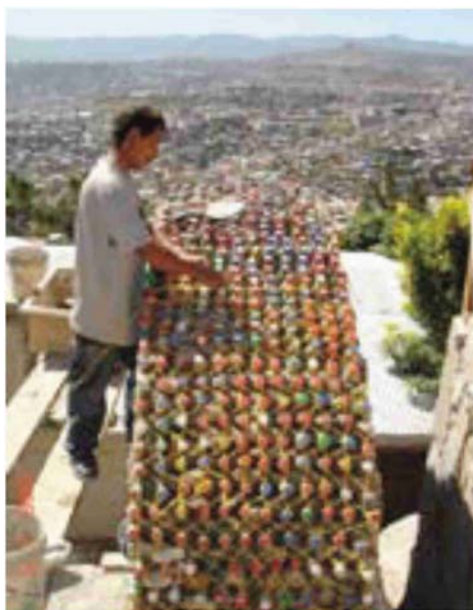
Aislamiento térmico. La tierra de relleno proporciona un excelente aislamiento térmico. El resultado es una construcción muy fresca, ideal para climas cálidos.

Económico. El sistema constructivo con envases de plástico, permite un ahorro de hasta el 50% en materiales en comparación con una construcción tradicional lo cual proporciona una solución viable para poblaciones en estado de pobreza.

Autoconstrucción. El proceso de capacitación en la construcción, proporciona una alternativa para enfrentar el elevado costo de los materiales y la mano de obra en la construcción. Proporciona a las comunidades una herramienta para superar sus problemas de habitabilidad y abastecimiento de servicios básicos tales como el agua,

Recuperación del patrimonio local.

Adicionalmente, permite complementarse con técnicas de construcción tradicional en la elaboración de los morteros y la combinación de materiales locales.



4.2.4 BOTELLAS PLASTICAS PARA CONSTRUCCIÓN

<http://mioplanet.org/paredes-a-base-de-botellas-recicladasy-c2%BFes-posible>

Paredes a base de botellas recicladas ¿es posible?

Las botellas plásticas en general, como las de aceite, gaseosas, agua y otro tipo de bebidas, son un elemento común del paisaje rural y urbano a lo largo y ancho del planeta. Sin embargo, no necesariamente las encontramos integradas a los asentamientos, sino más bien, como elementos contaminantes en las orillas de caminos, solares, playas, bordes de quebradas y ríos.

Pero con un poco de imaginación podemos convertir estos elementos contaminantes en un excelente material de construcción, y también reusarlas como recipientes para la siembra.

Las botellas plásticas son un material de desecho de muy bajo costo que pueden ser usadas para la construcción, ya sea como relleno o aligerante de losas o planchas, o también para la construcción de muros y divisiones.

Es importante que tengamos en cuenta que las botellas no son una opción para la construcción de muros estructurales, por lo cual sólo sirven de relleno entre vigas y columnas estructurales o para muros que no sean portantes. En cualquiera de los casos, las botellas vacías no prestan la resistencia necesaria para soportar peso, pues una vez sujetas a presión, éstas se colapsan.

Para evitar este problema debemos rellenarlas completamente con algún tipo de material que evite que esto ocurra; una excelente alternativa son bolsas plásticas, retazos de plástico bien blando y flexible y/o papel aluminio.

Es muy importante que no usemos como relleno materiales orgánicos o biodegradables, pues con el tiempo éstos pierden su estructura original y disminuyen de volumen, ocasionando una pérdida en la resistencia de las botellas.

Otro factor importante es hacer un pequeño agujero en las botellas, para permitir la respiración del material de relleno y así evitar que éstas se deformen o estallen con la acumulación de gases.



Llenado de las botellas con bolsas de plástico

Cualquier tipo de plástico bien blando es útil para el llenado de las botellas para la construcción.

Idealmente debemos usar pedazos que ya no tengan posibilidades de ser usados para otras funciones.

En el caso de las bolsas, usaremos las que estén en peor estado o las que no tengan las características necesarias para ser rehusadas; por ejemplo, bolsas muy pequeñas, bolsas rotas, etc.

La herramienta principal para el llenado de las botellas plásticas es un palo que entre a través de la boca de la botella y que alcance a tocar el fondo de ésta. Con este palo podremos meter el material de relleno a presión, e irlo compactando.

Cuando la botella esté llena de bolsas plásticas, la tapamos, y con un clavo caliente o un taladro hacemos un pequeño agujero en la tapa que permita la liberación de los gases formados al interior de la botella.

Construcción con botellas de plástico

Para la construcción de muros con las botellas de plástico, debemos colocarlas a lo ancho, de manera que permitan la construcción de muros anchos y estables. También es importante alternarlas para que queden uniformes. Es decir, que al observar la hilera, la base de una botella alterne con la tapa de otra botella, y así sucesivamente.

Debemos pegar las botellas de la misma manera que se pegan los ladrillos o adobes de barro. En realidad éstas no quedan pegadas al barro o al cemento, pero este material forma una matriz que ayuda en la estructura total del muro.

El número de botellas de plástico que utilicemos va a depender de su tipo y tamaño, pues es muy importante que usemos siempre el mismo tipo de botella para la construcción. Tenemos diferentes opciones: ya sea botellas de dos y medio litros, de un litro o de 350 cc, que son las más comunes.

Para 1 metro cuadrado de muro, empleando botellas de litro, y medio necesitaremos entre 80 y 100 botellas.



Una vez terminado el muro de botellas de plástico, lo cubrimos con malla de gallinero, y lo repellamos o aplanamos tal como se haría con un muro de material normal. El material de repello puede ser un mortero 1:4 (es decir, por una parte de cemento agregamos cuatro partes de arena y el agua necesaria para la mezcla), o barro, de acuerdo a las preferencias de los constructores y la disponibilidad de recursos.

Proponemos dejar siempre una “ventana de la verdad” o espacio donde se observen las botellas, para que las personas que visiten la obra terminada se den cuenta del material que hizo posible la construcción, y se entusiasmen con el uso de este material.

Ventajas del reuso de botellas en la construcción

- Uso creativo de la basura
- Cuidado de la tierra
- Material de construcción de muy bajo costo
- Construcciones térmicas y de menor peso
- Uso eficiente de recursos disponibles
- Acceso a una vivienda, por parte de personas de bajos recursos económicos.

Posibles conexiones

De igual forma que las botellas plásticas, podemos usar botellas de vidrio en la construcción de muros no estructurales o portantes, dejando algunas áreas sin revocar que nos permitan el ingreso de luz natural a los espacios internos

Esta casa realizada enteramente de botellas de plástico y materiales reciclados fue construida por Alfredo Santa Cruz y su familia



en Puerto Iguazú, cerca de la frontera entre Brasil y Argentina. Sus paredes tienen 1200 botellas de plástico, su techo más de 1300 cartones de Tetra Pack, sus puertas y ventanas arriba de 140 cajas de CDs, los sillones unas 120 botellas de plástico y su cama, otras 200 botellas.

Cuenta Santa Cruz que el objetivo de construir la casa fue demostrar cómo los residuos domésticos pueden ser transformados en algo útil. “Desarrollamos nuestra propia técnica de construcción, que permite a las personas construir una casa perfectamente funcional por muy bajo costo y con sus propias manos. Esto no es solo un proyecto, sino una realidad”, señala el emprendedor.

<http://www.tuverde.com/2010/02/argentina-casa-de-botellas-de-plastico-en-puerto-iguazu-fotos/>



Paredes hechas de botellas en galerías para aves

4.2.5. PINTURA IMPERMEABILIZANTE ELABORADA CON NOPAL

Adaptado de fundesyramtacuba@hotmail.com y www.cpnrt.org.mx

Aplicaciones del Nopal (Opuntia spp)

El nopal, conocido por su fruta comestible “la tuna”, es una planta extremadamente tolerante a las altas temperaturas y a la falta de lluvia. El género *Opuntia* se adapta fácilmente a las zonas áridas caracterizadas por condiciones secas, lluvias erráticas y tierras pobres sujetas a erosión, gracias a que se han desarrollado adaptaciones fenológicas, fisiológicas y estructurales con el fin de mantener su desarrollo en este ambiente adverso.



Elaboración de pinturas e impermeabilizantes

A partir del mucílago o baba del nopal, se puede fabricar pintura que actúa como impermeabilizante, el cual puede ser aplicado a cualquier construcción con tierra, cemento u otros materiales, para proteger las estructuras externas. La protección de la construcción se da contra el frío, la humedad del ambiente, del agua, de los insectos y otros.

Para la elaboración de la pintura de nopal, se sigue el siguiente proceso:

Luego de la obtención de las hojas de nopal, se eliminan las espinas y, en una cubeta se pican los nopales finamente, se agregan diez litros de agua y se dejan reposar unas doce horas para que los trozos suelten el mucílago o la baba (una sustancia ligosa).

Después de este periodo de reposo, en la misma cubeta, los trozos se machacan para que termine de soltar la baba, y se cuele la mezcla en otra cubeta. Deben eliminarse los residuos sólidos.

En una tercera cubeta se mezcla tres libras de sal y seis y media libras cal con diez litros de agua, esto se hace con cuidado y usando un palo de madera, porque al mezclarlos genera una reacción química. Esta mezcla no debe contener pedazos sólidos de cal ni de sal, luego se vierte sobre la cubeta que contiene la baba del

nopal y se deja reposar otras doce horas.

El producto resultante, después de este tiempo, ya está listo para aplicarse en las superficies que necesitamos impermeabilizar. Se aplica la mezcla final sobre la pared como si fuera pintura y se deben aplicar al menos dos manos. Si se desea pintar de algún color, se puede agregar colorante a la mezcla.

Ingredientes para preparar veinte litros de impermeabilizante de nopal:

- 20 litros de agua
- 6.5 libras de cal viva
- 12 hojas de nopal
- 3 libras de sal

NOTA: Es conveniente usar guantes por las espinas del nopal.



4.2.6 PAPELCRETO

Tomado y adaptado de Wikipedia, la enciclopedia libre

Este material recibe el nombre de Papelcreto por el hecho que la mayoría de las fórmulas usa una mezcla de agua, cemento y la fibra de celulosa. La fibra usualmente proviene de papel periódico reciclado, billetes de lotería y guías telefónicas.

La mezcla tiene la apariencia y la textura de la harina de avena y se vierte en los moldes y se seca al sol, al igual que el proceso para hacer adobe.

Papelcreto, fibrocemento o padobe es un material que consiste en mezclar fibra de papel con cemento Portland, arcilla o tierra. Aunque sus principios se conocen desde 1928, se ha reavivado su uso a partir de la década de los ochenta.

A pesar de percibirse como un material respetuoso del medio ambiente debido a que es un material de reciclado, esto es descompensado por la presencia de cemento. El material carece de normalización, y para un uso adecuado requiere cuidado y experiencia.

A Eric Patterson y McCain Mike, se les ha atribuido de manera independiente el "inventar" el papelcreto (ellos lo llamaron "padobe" y "fibrocemento"), además han contribuido considerablemente a la investigación de la maquinaria para hacerlo y la forma de utilizarlo para la construcción.

El papel que se utiliza puede provenir de una variedad de fuentes: papel periódico, papel desechado de oficinas, revistas, libros, etc.

Independiente del tipo de mezclado (manual o mecánico) para la mezcla de la pulpa, el papel debe ser remojado previamente en agua.

Un mezclador mecánico típico es el que se utiliza en la elaboración de concreto en las construcciones o se puede acondicionar un barril de 55 galones para mezclar el material.

Una aplicación del papelcreto es para fabricar paredes no estructurales con latas vacías o botellas de bebidas gaseosas lo cual resulta en una construcción ecológicamente amigable.

Las latas o botellas vacías se unen en forma similar a los ladrillos, utilizando esta pasta de papelcreto, la que las mantiene unidas firmemente.

En los pequeños proyectos de construcción, el papelcreto se está utilizando como material de relleno de paredes junto con acero estructural de vigas u otros elementos de carga, así como para la elaboración de muebles.



El papelcreto seco tiene una resistencia muy baja a la compresión lenta (debido al contenido de aire) lo que lo vuelve frágil para utilizarlo como elemento en estructuras de carga (vigas, columnas, soleras).

Del hormigón y la madera son conocidas sus cualidades de aislamiento térmico, sin embargo, papelcreto también proporciona un buen aislamiento, lo que lo vuelve útil en acabados interiores.



4.2.7. FILTROS PARA AGUAS GRISES

Jesús Gracia y Carlos Sagredo

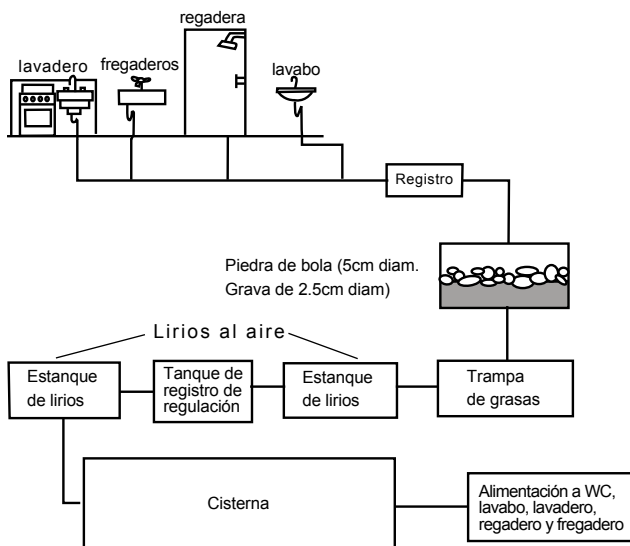
¿Qué son las aguas grises?

Las aguas grises son aquella que salen del lavatrastos, la regadera, lavamanos y el lavado de ropa. Normalmente estas aguas se riegan en los patios o se tiran a la calle, y por llevar detergentes se corre el riesgo de contaminar los suelos con el consecuente daño al ambiente.

Los filtros para las aguas grises se construyen semi enterrados, son de ladrillos y concreto armado, con una entrada y salida hechas de tubería plástica o cemento.

En su interior se encuentran dispuestas en capas arena, grava y piedra de canto rodado, que comúnmente se encuentran en los ríos y quebradas.

El sistema se complementa con estanques de plantas acuáticas, como el junco, lirios de agua, ciperáceas de agua, que se caracterizan por tener en su sistema de raíces, bacterias que ayudan a limpiar el agua. La descarga de las aguas grises se colecta y envía a un tanque para reutilizarlas nuevamente.



La única excepción de estos es el inodoro pues la descarga debe ser tratada muy aparte de las aguas jabonosas, sin embargo para alimentar este dispositivo se puede usar este sistema.

El diagrama que se muestra a continuación, describe el sistema con el filtro, cajas de registro, estanque, y tanque cisterna.

Cuando los nutrientes ahí contenidos van a dar a un cauce de agua, generan un tipo de contaminación llamado eutrofización, que daña severamente la vida acuática. Además, si las aguas grises se estancan durante más de 12 horas, la materia orgánica ahí presente se descompone y las bacterias se multiplican, por lo que adquieren características similares a las aguas negras.

Por lo tanto, si no reciben un tratamiento previo a su descarga o reutilización, causan efectos nocivos como riesgos a la salud, contaminación del medio ambiente y mal olor. Por este motivo, es muy importante mantener las aguas grises fluyendo y evitar cualquier contacto con ellas antes de que sean tratadas.

¿Cómo se tratan las aguas grises?

El tratamiento de las aguas grises es muy simple: se aprovecha que en el suelo existen microorganismos que degradan la materia orgánica y que las plantas necesitan nutrientes y agua para su desarrollo. Por lo tanto, aunque el agua gris represente un peligro cuando se descarga en un cuerpo de agua receptor, es en realidad un recurso si se aprovecha en el medio adecuado.



Los materiales como la grava volcánica porosa o la arena son muy efectivos para el tratamiento de las aguas grises porque son porosos y permiten que dichos microorganismos se adhieran su superficie.

Además, ciertas plantas pueden tolerar con mayor facilidad un medio saturado, es decir, un medio que tiene presencia de agua permanente. Estas plantas se denominan plantas de pantano y también juegan un papel muy importante en el proceso de tratamiento.

El método de tratamiento de aguas grises es sencillo y consta de tres etapas: inyección de aire para generar espuma, uso de cal y precipitación con dióxido de carbono (CO_2) proveniente del aire ambiental.

En la primera fase se lleva a cabo un proceso de adsorción por rectificación en espuma, que consiste en introducir el agua residual en una columna e inyectar aire, a través de un difusor, para producir espuma, concentrar los detergentes y eliminarlos.

En la experimentación, los investigadores comprobaron que la espuma no sólo aglutina los jabones, sino también separa partículas sólidas en suspensión como fibras y aceite.

Sin embargo, no es suficiente para eliminar todos los componentes de los detergentes; se requiere una segunda fase, donde se aplica una reacción conocida como precipitación de los jabones, mediante sales de calcio, donde la más común, barata y accesible es la cal de construcción, que, al tener una solubilidad limitada y al reaccionar con los limpiadores, los hace insolubles, provocando que se precipiten.

Con ello, el agua residual, que para esta etapa ya es translúcida, aún tiene un pH alcalino, que da lugar a un siguiente paso, donde se inyecta nuevamente aire. El CO_2 forma carbonatos con el hidróxido de calcio en solución residual, de manera que lo precipita y se recupera el pH neutro que demanda el agua.

Mantenimiento

Para evitar olores la trampa de grasas debe contar con una tapa que permita, a su vez, la aeración. El buen funcionamiento de este sistema requiere que se remueva la nata de grasa una vez al mes, utilizando una coladera. Una vez hecho esto, se puede enterrar la nata o incorporarla a la composta. Para remover los sólidos acumulados, es necesario vaciar el agua de la trampa con una cubeta y aplicarla al filtro. Posteriormente, se quitan los sólidos con un cucharón o una palita. Los sólidos también se pueden integrar a la composta o enterrarse.

Esta actividad se puede hacer cada dos o tres meses.

El mantenimiento del filtro es como el de una jardinera normal. Las plantas se deben podar regularmente, pues, al podarlas, absorben más nutrientes para desarrollar nuevas ramas y hojas.

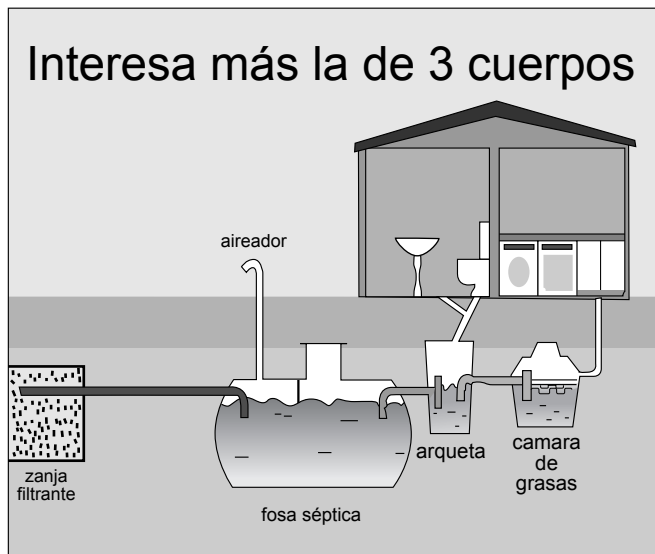
Eventualmente, en un período de 5 a 10 años, el filtro se puede obstruir con la acumulación de sólidos. Cuando esto sucede, se puede apreciar que el agua desborda por la parte superior del filtro en vez de fluir por el tubo de salida. Esto indica que el material filtrante saturado (la grava volcánica y la mezcla de arena con tierra) debe cambiarse por material nuevo. Se puede intentar primero reemplazar la sección de grava en la entrada y observar si el flujo mejora. De no ser así, habrá que reemplazar todas las secciones.

En general, se debe tener cuidado con los productos de limpieza utilizados en el hogar, ya que pueden ser nocivos para las plantas. De preferencia deben utilizarse jabones biodegradables y no abusar de químicos (por ejemplo, el cloro).

¿CÓMO SE CONSTRUYEN LOS FILTROS?

1. Trampa de grasas

La trampa de grasas es como un registro elevado, con repellado fino interior, de aproximadamente 60cm x 60cm x 60cm, para una familia de 4 a 5 personas. La entrada de agua gris, de PVC de 2 pulgadas, se hace en la parte superior de la trampa y el tubo de salida se instala a unos 15 cm por debajo de la entrada. En el interior de la trampa, el tubo de salida cuenta con un codo y un tubo que llega a 10 cm encima del firme de la trampa. Esta disposición permite que el agua suba lentamente por el tubo de salida y dé tiempo a que se sedimenten los sólidos. Es muy importante tomar en cuenta que la salida de la trampa debe estar lo suficientemente alta para tener una pendiente de por lo menos 4% en el tubo que lleva el agua a la entrada del filtro-jardinera. Es decir, Pendiente: $(h_1-h_2)/D \geq 0.04$.



Esta disposición permite que el agua suba lentamente por el tubo de salida y dé tiempo a que se sedimenten los sólidos. Es muy importante tomar en cuenta que la salida de la trampa debe estar lo suficientemente alta para tener una pendiente de por lo menos 4% en el tubo que lleva el agua a la entrada del filtro-jardinera. Es decir, Pendiente: $(h_1-h_2)/D \geq 0.04$.

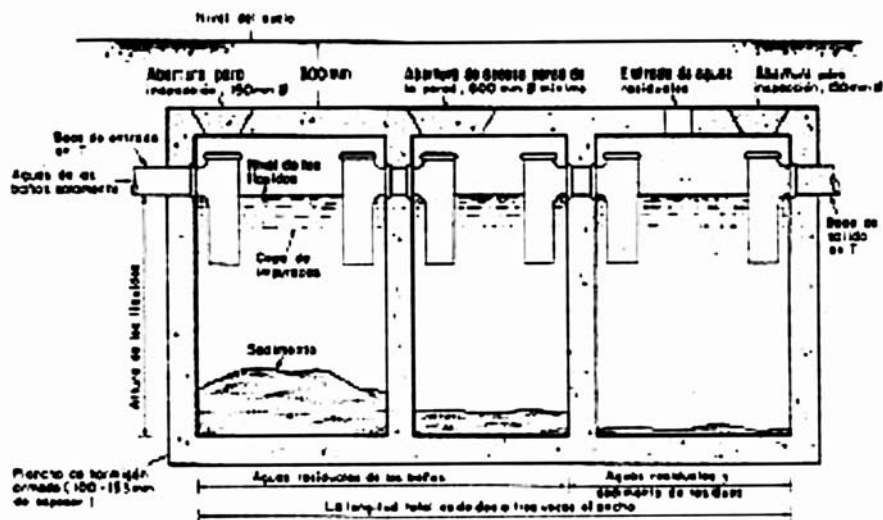
En caso de que no exista desnivel en el predio, está pendiente se puede lograr elevando más la trampa.

Cantidad de materiales

1 bolsa de cemento	5 – 10 plantas de pantano
2 bolsas de grava	1 /4 galón pegamento PVC
250 piezas tabique	OPCIONAL
1 m3 arena	1 Niple PVC 2 pulgadas
1 m3 grava volcánica tamaño mediano	1 tapón PVC 2 pulgadas
4 sacos de tierra blanca	1 m lineal tubo PVC 2 pulgadas
5 codos PVC 2 pulgadas	1 barril de plástico
1 tapón hembra PVC 2 pulgadas	1 m lineal manguera flexible de 2 pulgadas
1 "T" de PVC 2 pulgadas	1 litro impermeabilizante para cemento.
4 m lineal tubo PVC 2 pulgadas 1,2	No incluye las conexiones para hacer
2 piezas tabloncillos de madera usados de 0.5 x 1 m	llegar las aguas grises de toda la casa a la entrada de la trampa.

Construcción de la trampa de grasas

1. Hacer todas las conexiones necesarias del ramal de aguas jabonosas de la propiedad, para que éstas se dirijan a la trampa de grasas.
 2. Nivelar y compactar una superficie de 90 cm x 90 cm en la ubicación deseada.
 3. Colar una base de concreto de 5 cm de espesor y las dimensiones mencionadas en el paso 2. Permitir suficiente tiempo de fraguado (por lo menos dos días).
 4. Levantar paredes reforzadas en las esquinas hasta una altura de 60 cm. Prever la entrada y la salida de la trampa de grasas, como se muestra en el dibujo más adelante.
 5. Repellar con cemento pulido fino todo el interior de la trampa; si así lo desea, agregar a la mezcla el impermeabilizante para cemento. Permitir suficiente tiempo de secado (por lo menos un día).
 6. Colocar los codos y las extensiones de PVC (es mejor pegarlos hasta el final de toda la construcción), prestando especial atención a los niveles y las pendientes.
- Es decir, una vez que se decida la ubicación del filtro-jardinera, calcular las alturas de salida de la trampa y entrada del filtro, respectivamente, de tal forma que se obtenga una pendiente de por lo menos 4%.

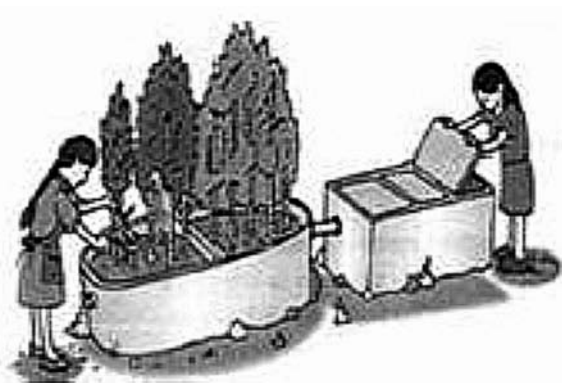


Construcción del filtro-jardinería

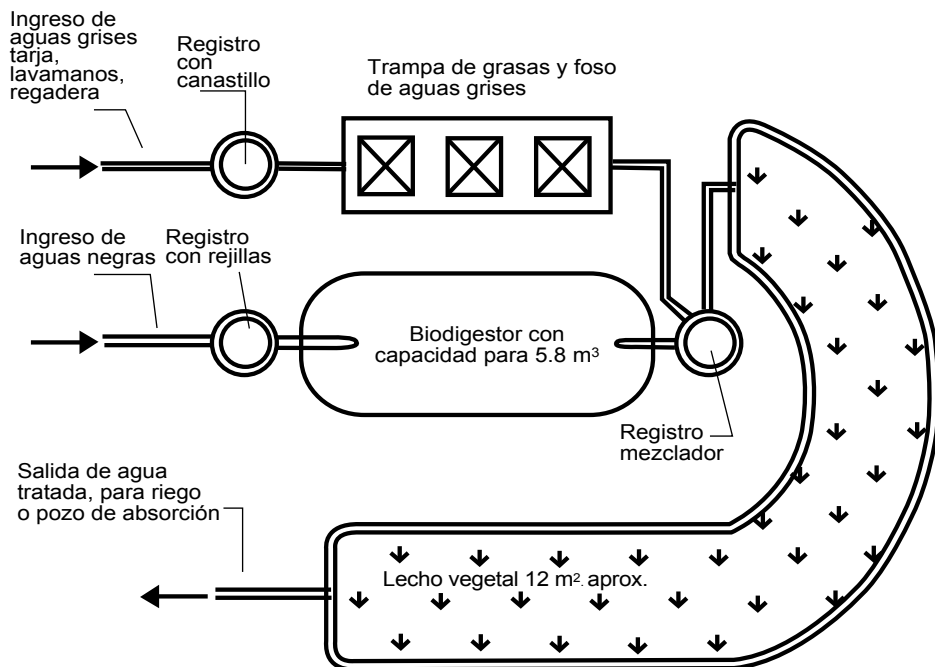
1. Nivelar y compactar una superficie con dimensiones similares a las sugeridas anteriormente, tomando en cuenta que son medidas interiores. Por ejemplo, para el filtro de 2 x 1 x 0.5 m (largo x ancho x alto) se necesita una superficie de 2.3 x 1.3 m para permitir el desplante de los muros de tabique.
2. Levantar paredes reforzadas en las esquinas hasta una altura de 50 cm. Prever la entrada y la salida del filtro-jardinería, como se muestra en el dibujo más adelante.
3. Repellar con cemento pulido fino todo el interior del filtro; si así lo desea, agregar a la mezcla el impermeabilizante para cemento. Permitir suficiente tiempo de secado (por lo menos un día).
4. Para determinar las zonas de grava volcánica, medir la longitud total interior del filtro y dividirla en 6. Por ejemplo, si la longitud interior es de 2 m, las zonas de grava medirán 33 cm de largo y la sección intermedia, 1.33 m.
5. Una vez delimitadas las distintas zonas, colocar tablones transversalmente dentro del filtro para que actúen como barreras temporales mientras éste se rellena.
6. Mezclar uniformemente la arena con tierra en proporción de 4 partes de arena por 1 parte de tierra.
7. Rellenar las secciones alternativamente para que el peso de cada material mantenga en su lugar los tablones. Por ejemplo, poner algunas paladas de grava volcánica en la sección 1, una carretilla de mezcla de arena y tierra en la sección 2 y algunas paladas de grava volcánica en la sección 3. Avanzar sucesivamente hasta unos 10 cm del borde del filtro.

8. Al llegar a este punto, en la sección 1, tomar en cuenta lo siguiente: Si prefiere que el agua proveniente de la trampa entre de forma directa al filtro, asegúrese que el tubo quede ahogado en la parte central superior de la capa.

Por otro lado, si prefiere que el agua pre tratada se distribuya en el filtro por medio de un tubo perforado éste debe construirse de la siguiente manera:



- a) Cortar un tubo de PVC de 2 pulgadas, del ancho del filtro.
 - b) Marcar una línea horizontal a lo largo del tubo, que sirva de guía para hacer las perforaciones.
 - c) Perforar cada 5 cm, con una broca de aproximadamente 0.5 cm de diámetro.
 - d) Tapar una extremidad del tubo perforado (es posible que se tenga que calentar el tubo para colocar la tapa).
 - e) Conectar el tubo perforado, por medio de un Niple, al tubo de entrada del filtro, asegurándose que las perforaciones queden hacia abajo y que exista una leve pendiente.
9. En la sección 2, sembrar las plantas, tomando en cuenta que el tallo no debe quedar demasiado profundo.
10. Terminar de rellenar las secciones hasta el borde del filtro. Si así se desea, la última capa de la sección 2 puede ser de tierra.
11. Remover los tableros.
12. Conectar la salida de la trampa de grasas con la entrada del filtro por medio de un tubo de PVC de 2 pulgadas, evitando lo más posible codos, desviaciones y cambios abruptos de nivel (subidas y bajadas). Antes de la sección del tubo que sube a la entrada del filtro, es recomendable colocar una "T" con su respectiva tapa, para que sirva de acceso al tubo en caso de que se tape por exceso de sólidos
13. Pegar todas las conexiones con pegamento de PVC, excepto las del tubo de distribución (las perforaciones se pueden tapar eventualmente y es recomendable poder quitarlo para darle mantenimiento).



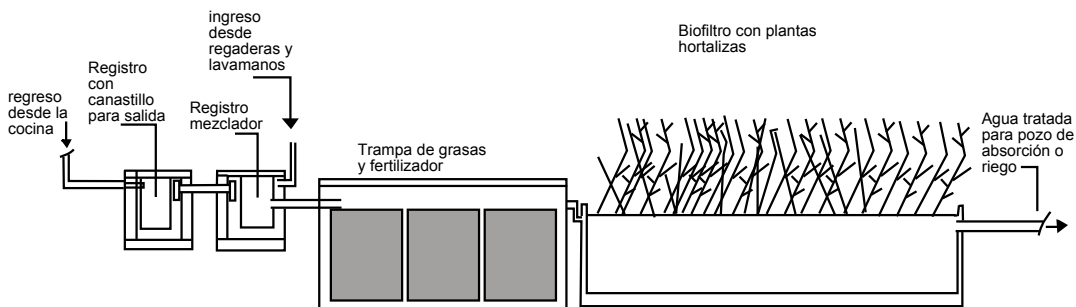
Importancia del tratamiento de aguas grises

Debido a la escasez de agua, la sociedad se está concienciando de la importancia de reciclar el agua que consumimos. El gasto doméstico diario por persona es de 129 litros y la mitad provienen de la ducha y la cisterna. A parte de limitar ese gasto, se puede optar por sistemas de reciclado para mejorar el consumo.

Se podrían ahorrar hasta 90.000 litros de agua al año por familia con un sistema de tratamiento

de aguas grises, donde su función será limpiar el agua de nuestro aseo personal (lavamanos, ducha, lavatrastos) haciéndola útil para otros usos con agua no potable: lavar la ropa, la cisterna, riego del jardín, etc. En definitiva, para aquellos usos no potables. El agua se limpia con una calidad constante y confiable, cumpliendo las normativas sanitarias.





4.2.8. EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, MEDIANTE SISTEMAS VEGETALES

Autora del artículo y coordinadora del proyecto: Alicia Fernández Salinas. BILBAOJARDIN 2009 - UR-PAISAIK.

Con modificaciones y fotografías obtenidas de Ing. José Luis Arrieta. ENERGREENCOL. jose.arrieta@energrecol.com

Más allá de una necesidad, el tratamiento de aguas puede ser también una propuesta paisajista y un reto urbanístico.

La captación y depuración de aguas no es sólo un problema a resolver, puede ser también el planteamiento en intervenciones paisajísticas, en particular, en el caso de los sistemas de captación de aguas mediante cubiertas vegetales y el lagunaje natural con macrófitas como método de depuración.

Las macrófitas son una familia de plantas acuáticas que al crecer flotando, forman una densa esponja de raíces y rizomas que ocupan todo el volumen del vaso (laguna o canal), y obligan a que el agua circule por esta maraña de vegetación, que actúa a su vez de soporte de los microorganismos que degradan la materia orgánica.

Las plantas deben ser en lo posible autóctonas de la región. Las macrófitas también segregan ácidos que matan a las bacterias patógenas del agua. De este modo, consiguen eliminar los residuos orgánicos mientras que los materiales pesados, nitratos, fosfatos y otros contaminantes inorgánicos, son absorbidos directamente por la planta.

La propuesta: integrarlos como elementos estéticos en la configuración del paisaje.

Depuración de agua:

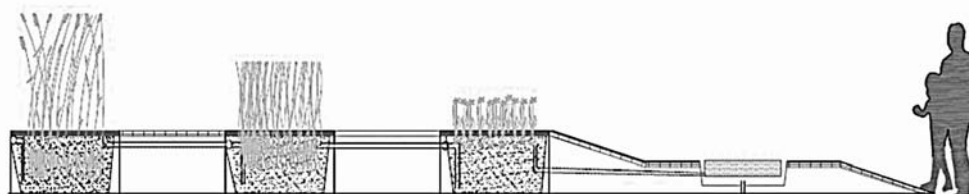
La depuración propuesta utiliza un conjunto de ecosistemas artificiales jerarquizados y formados por una sucesión de tres estanques vegetales de macrófitas a través de las cuales las aguas residuales circulan por gravedad. Este recorrido permite al mismo tiempo la purificación del agua y la alimentación de las plantas acuáticas. En el último estanque se recoge el agua limpia tras todo el proceso de filtrado.



Cubiertas vegetales:

Las cubiertas vegetales compensan gran parte de las zonas verdes perdidas a causa de la urbanización.

La cubierta vegetal se establece con una mezcla de plantas como sigue:



*Phragmites
australis*
9 plantas / m²

*Scirpus
lacustris*
12 plantas / m²

*Iris
pseudoacorus*
30 plantas / m²

- a) Dentro del primero y segundo estanque, sembrar plantas perennes como: Carrizo (*Phragmites australis*), junco (*Scirpus lacustris*), cáñamo, mimbre (9 y 12 plantas/m², respectivamente).



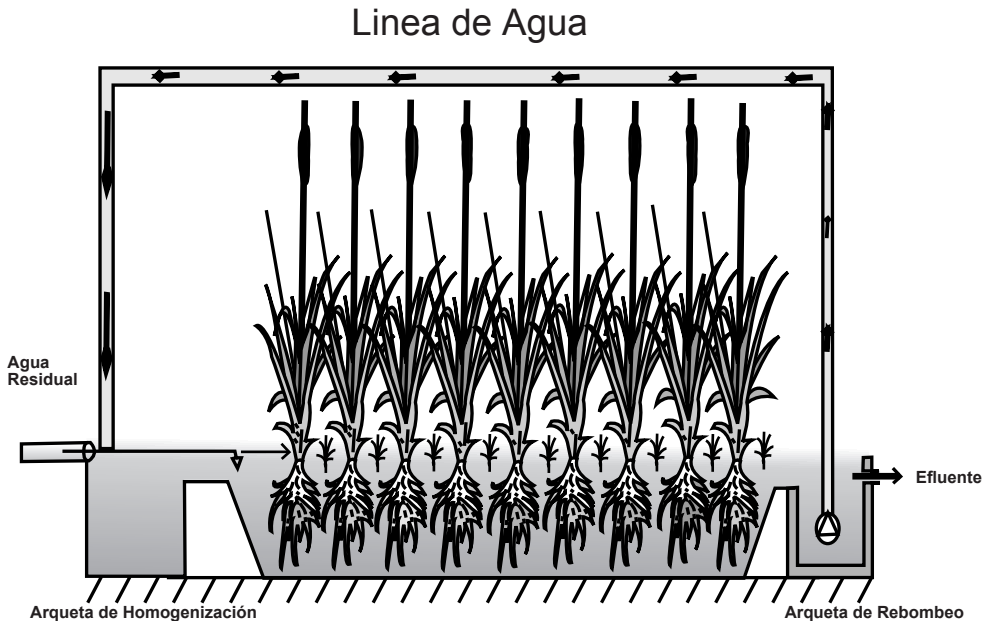
Carrizo



Juncos

- b) En el tercer estanque sembrar especies como lirios (Iris sp.), Tomillo (Thymus serpyllum), Gramíneas de agua. (A razón de 30 plantas/m²).

El agua se recoge en un depósito oculto y se deja decantar y desde él se deja fluir como una cascada adherida al muro. Al pie de la cascada se encuentra un estrecho canal que la conduce hasta el primero de los filtros de depuración de macrófitas.



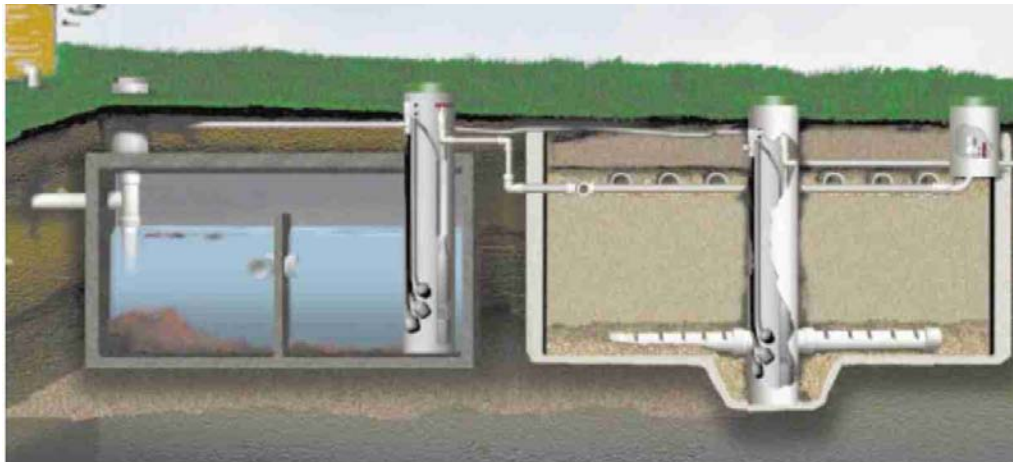
4.2.9. SISTEMAS INDIVIDUALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

Bruce Lesikar y Juan Enciso • Promotores Especialistas de Ingeniería Agrícola

El Sistema Universitario Texas A&M "Sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras," puede obtenerse gratis del World Wide Web en: <http://texaserc.tamu.edu/pubs/ewaste>. Se modificaron las medidas originales, convirtiéndolas del sistema inglés al sistema métrico decimal.

La filtración por arena es una de las tecnologías de tratamiento de aguas negras más antiguas que se conoce. Si se diseña, construye, opera y mantiene debidamente, el filtro de arena produce un efluente de muy alta calidad. Los filtros de arena son lechos o camas de material granular, o arena, y drenados o escurridos por debajo para que las aguas negras pre tratadas puedan ser tratadas, recogidas y distribuidas por el sistema de aplicación al suelo. Se usan por lo general para pulir el efluente

de tanques sépticos u otros procesos de tratamiento antes de distribuirlo sobre el suelo. Todos los sistemas individuales son de “no descarga”, o sea, las aguas negras tienen que permanecer en el sistema y no escaparse del terreno.



Las aguas negras no deben entrar a las aguas superficiales, a los arroyos, a las zanjas ni a ningún cuerpo de agua.

Después que el subdrenaje del filtro de arena recolecta el filtrado, éste es eliminado por un sistema de campo de absorción. El filtro de arena típico es una caja hermética forrada, generalmente de concreto o de plástico y llena de cierto material arenoso. Los tipos de filtros de arena incluyen:

Filtro de arena intermitente.

En este filtro, las aguas negras se agregan periódicamente a una cama de arena de 60 a 90 cm de profundidad, que drena por debajo para coleccionar y eliminar el afluente. Debajo del lecho se encuentra grava y teja de recolección. Las aguas negras se aplican intermitentemente a la superficie de la cama por medio de tuberías de distribución.

Las aguas negras que se aplican al filtro de arena deben ser pre tratadas, como en una fosa séptica

Filtro de arena intermitente de recirculación.

Es el que filtra las aguas negras mezclando el filtrado con el efluente que sale del tanque séptico y recirculándolo varias veces por el material de filtración antes de descargarlo finalmente a un sistema de aplicación en tierra. Los componentes de este filtro son comparables a los del filtro de arena intermitente.

Los filtros de arena pueden ser de acceso libre (abiertos a la superficie) o enterrados en el suelo (filtros enterrados). Los filtros de arena de acceso libre generalmente están sobre la superficie del suelo y por lo general tienen una tapa que facilita el acceso al sistema de arena. Los diseños de jardinería ayudan a que el sistema armonice con los alrededores. Un filtro de arena enterrado está completamente cubierto y armoniza fácilmente con los jardines.

Tratamiento

El filtro de arena purifica el agua de tres formas:

La filtración. En esta etapa, las partículas se separan físicamente de las aguas negras que entran por medio de la filtración.

La absorción química. En la absorción química, los contaminantes se pegan a la superficie de la arena y al crecimiento biológico en la superficie de la arena.

La asimilación. En esta otra etapa, los microbios aeróbicos consumen los nutrientes de las aguas negras. El éxito en el tratamiento de las aguas negras depende de estos microbios. Tiene que haber aire para que estos microbios vivan.

Los filtros de arena a menudo se entierran parcial o completamente en el suelo, pero se pueden construir sobre suelos que tienen un alto nivel freático o un lecho de roca. Los filtros de arena deben llevar algún tipo de cobertura, especialmente en áreas donde llueve mucho y donde hay periodos largos de temperaturas bajo cero. Las aguas negras que se aplican al filtro de arena deben ser pre tratadas, tal como en un tanque séptico. El efluente del tanque séptico se distribuye después uniformemente sobre la superficie de la arena. Para distribuir las aguas negras, se puede usar un sifón de dosificación con placas contra salpicaduras.

Diseño

El filtro de arena típico es una caja forrada de concreto o de cloruro de polivinilo (PVC), llena de cierto material arenoso. La profundidad media del material fluctúa entre 60 y 106 cm.

Es importante que todas las partículas arenosas sean más o menos del mismo tamaño. Si el tamaño del grano varía mucho, los granos pequeños rellenarán los espacios de las partículas más grandes, lo que causará que el sistema se tape más fácilmente.

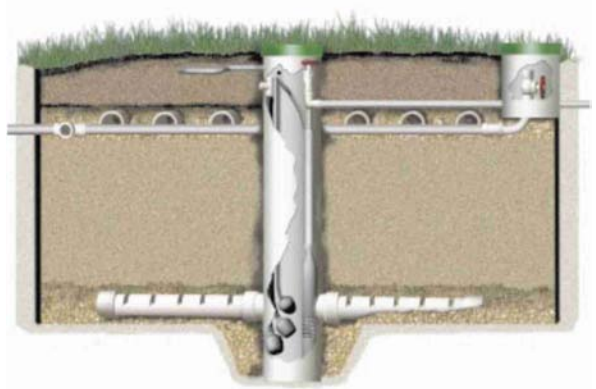


Figura 2: Un filtro de arena.

Entre más grande sean los granos, más rápido correrán las aguas negras por la arena y más aguas se podrán filtrar. El material pequeño reduce la velocidad del movimiento del agua y las aguas negras que se aplican al filtro de arena deben ser pre tratadas, como en una fosa séptica.

Los distintos tipos de filtros de arena procesan diferentes cantidades de aguas negras.

Los filtros de arena enterrados generalmente pueden procesar diariamente 45 litros de aguas negras por metro cuadrado de área de superficie del filtro de arena. Esta baja capacidad de carga es consecuencia de los requisitos limitados de mantenimiento del sistema. Una casa de tres habitaciones con un flujo de 900 litros por día que usa un filtro de arena enterrado requeriría un filtro de 20 metros cuadrados (como 5 por 4 m).

Un filtro de arena intermitente de recirculación de acceso libre puede tener una velocidad de carga de hasta 600 litros por metro cuadrado de superficie al día.

Para reducir el tamaño del filtro de arena, el diseñador puede usar un filtro de arena de acceso libre con una velocidad de carga más alta; sin embargo la velocidad más alta generalmente exige más mantenimiento.

Para este sistema, una casa de tres habitaciones (900 litros por día) con un filtro de arena con una velocidad de carga de 400 litros por metro cuadrado de superficie al día tendría un filtro de arena de 2.25 metros cuadrados (1.5 por 1.5 m).

Cómo mantener el sistema funcionando

Varios factores afectan el rendimiento del filtro, pero su rendimiento es más afectado por dos importantes condiciones del medio ambiente:

Aireación y temperatura. Debe haber oxígeno entre los poros para que los microbios puedan descomponer los sólidos en las aguas negras. Si el filtro no tiene buena circulación de aire, como cuando se cubre con arcilla pesada, el sistema se puede tapar.

La temperatura tiene un efecto directo en la rapidez del crecimiento microbiano, las reacciones químicas, el mecanismo de adsorción y otros factores que contribuyen a la estabilización de las aguas negras. Las temperaturas bajas por lo general reducen la tasa de descomposición de material.

El mantenimiento que requieren los filtros de arena depende del tipo de filtro. Los filtros de arena enterrados han sido diseñados para limitar la necesidad de mantenimiento. El mantenimiento más importante para estos filtros es asegurarse de que el sistema de pre tratamiento esté trabajando debidamente. Si se aplican sólidos, grasas o capas de suciedad a la superficie de un filtro enterrado, se reducirá enormemente su vida. Por otro lado, un filtro de arena enterrado, diseñado e instalado debidamente no debe requerir mantenimiento adicional.

Los filtros de arena de acceso libre necesitan más mantenimiento debido a que tienen tasas de carga más altas que los filtros de arena enterrados. Este tipo de

filtro de arena puede mantenerse periódicamente y puede volverse a regenerar si el material se tapa con el tiempo.

El filtro de arena puede taparse a causa de factores físicos o biológicos.

La obstrucción física sucede cuando materiales sólidos se acumulan entre la arena o sobre su superficie. La obstrucción biológica es el resultado del excesivo crecimiento microbiano en el filtro.

El filtro se tapa más rápidamente cuando los limos biológicos se acumulan y los contaminantes de las aguas negras que se encuentran atrapados allí se descomponen lentamente.

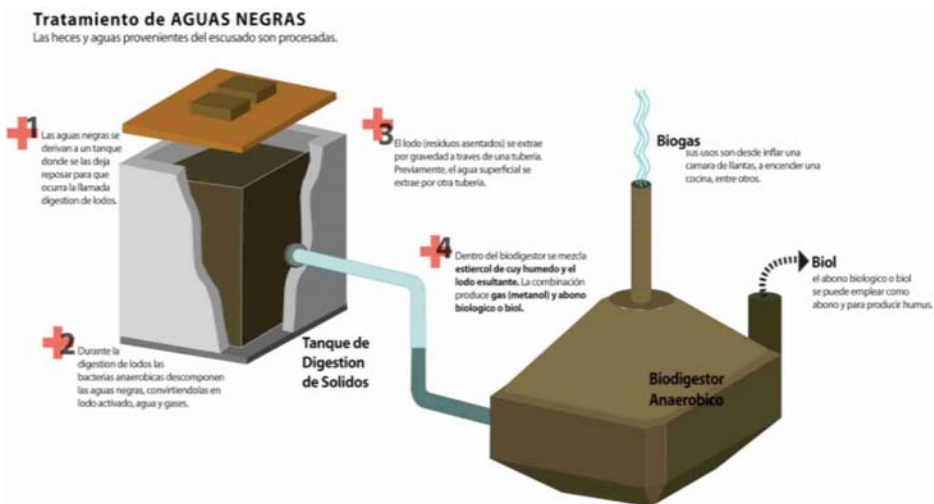
Un filtro de arena de acceso libre que está tapado se regenera de la siguiente manera:

Permita que el filtro de arena descanse para que se seque y descomponga los materiales biológicos que están creciendo en él. Puede usar un agente oxidante como peróxido de hidrógeno para descomponer el material biológico.

Rastrille la capa superficial para deshacer la costra que se forma sobre el filtro de arena por la acumulación de materiales finos. Esto permite que el agua se filtre por la arena.

Quite la capa superficial de arena del filtro cuando se tape con partículas muy finas.

Reemplace la arena si el lecho no se puede regenerar o si la capa de arena queda poco profunda después de quitar la capa superficial.



Otros métodos adicionales

Existen otros métodos adicionales para el tratamiento de las aguas negras, combinando el filtrado en arena con la digestión anaeróbica con el propósito de producir biogás (metano).

4.2.10. SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS HUMANAS

Texto y figura Nelson R. Flores, 2009.

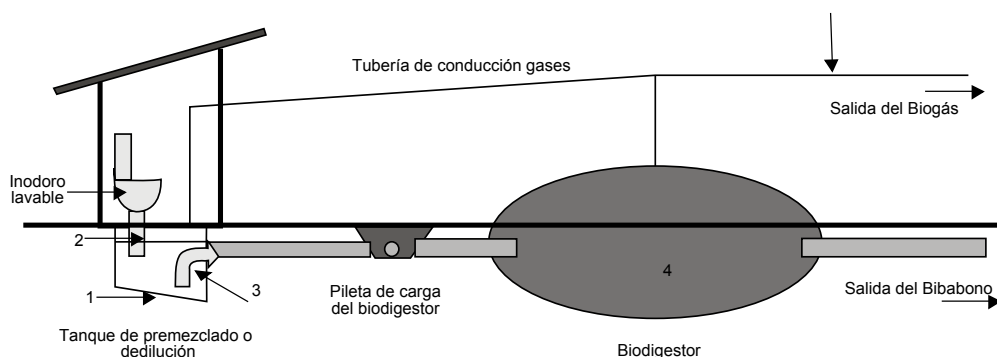
Este es un sistema que se puede utilizar con inodoro de tanque o letrina seca; consiste en un tanque hermético lleno con agua, llamado tanque de premezclado o de dilución (1) que recibe las heces y orina, a través de un tubo de caída regulada (2). Esta cubierto con dos losas de cemento, una de ellas removible para el ingreso al interior para cuando se limpia el sistema, cada cinco años en promedio.

La salida de los desechos sólidos y líquidos (3) se conecta a un pozo de sedimentación o a un biodigestor (4), los gases que se producen dentro del tanque de dilución contienen gas metano y se puede unir al sistema de recolección del biogás (5).

El tanque de dilución tiene una capacidad mayor a un metro cúbico y está recomendado para una familia de cinco personas adultas. La construcción es sencilla y la puede efectuar un albañil con su ayudante en unos seis días.

Las especificaciones técnicas del sistema son las siguientes:

1. Sistema de inodoro con arrastre de agua a un tanque séptico inundado, según la clasificación de la OMS.
2. Tamaño familiar para cinco personas adultas, con una descarga de 8.2 litros por persona por día.
3. Materiales de construcción: los usados comúnmente en albañilería y materiales locales.
4. Capacidad total: 1,930.50 litros
5. Capacidad efectiva: 1,417.50 litros (73% del volumen)
6. Flujo de carga calculado: 40 litros/día
7. Descarga sólida y líquida: 40 litros/día
8. Tiempo de retención hidráulico: 35 días
9. Período entre limpiezas de sólidos sedimentados dentro del tanque: 5 años
10. Disposición de gases: descarga al sistema de conducción de biogás
11. Disposición final del efluente: descarga al Biodigestor.



La lista de materiales y suministros PVC que se requieren para la construcción de la letrina con tanque inundado, se presenta a continuación:

MATERIAL	CANTIDAD
Bloque entero 10x20x40	90 unidades
Bloque mitad 10x20x20 (dado)	32 unidades
Cemento gris	10 bolsas
Arena de río	1 m3
Grava # 1	1 m3
Alambre de amarre	2 libras
Varilla hierro corrugado 3/8"	14 unidades
Lamina canal galvanizada # 28 x 3 yardas	3 unidades
Tubo PVC ½"	2 unidades
Tubo PVC drenaje 4"	1 unidad
Tee lisa PVC drenaje 4"	1 unidad
Adaptador hembra PVC 4"	1 unidad
Válvula de paso PVC ½"	1 unidad
Pegamento PVC	1/8 galón
Inodoro de tanque	1 unidad
Pintura en polvo (para piso cemento)	1 libra
Bisagra de alcayate 4"	3 unidades

4.2.11. LAS LETRINAS ABONERAS

Por Kevin Bingley, Cuerpo de Paz - Panamá 2004

Imágenes tomadas de La Letrina abonera seca. Maderas del pueblo del sureste, A.C. México.

Las letrinas aboneras están siendo usadas en todas partes del mundo para convertir excremento humano a abono. Este abono sirve para fertilizar y mejorar el suelo por proveer nutrientes importantes que son necesarios por el crecimiento de las plantas y los árboles.

Un abono que esta mantenido y cuidado correctamente no contiene contaminación fecal.

El Proceso de Abonera: Hay seis factores necesarios para convertir excremento humano a abono:

- 1. Tiempo** – Para que el proceso tenga buen éxito, seis meses son requeridos para transformar el excremento humano a un abono rico en nutrientes. Durante

este tiempo, el calor producido por el abono sube y mata microbios dañinos que están viviendo adentro del excremento humano.

2. **Calor** – El calor es producido por las bacterias que viven adentro del excremento humano. Estas bacterias usan el oxígeno, carbono, nitrógeno y humedad para transformar el excremento a abono y subir la temperatura para matar los microbios dañinos que viven en el excremento humano.
3. **Humedad** – El agua es usada por las bacterias para vivir y producir el calor. Pero no hay necesidad de añadir agua. Toda el agua que es requerida para hacer el abono está provista por la humedad presente en las heces.
4. **Oxígeno** – El abono necesita tener oxígeno para que las bacterias puedan vivir y subir la temperatura en el abono para matar los microbios dañinos. Con oxígeno el abono no tendrá problemas de mal olor. Pero, si al abono le falta oxígeno, el abono tendrá un mal olor y la temperatura no subirá por la inhabilidad de las bacterias a vivir sin oxígeno.

5. **Nitrógeno** – Las bacterias también usan nitrógeno para reproducir y transformar el excremento eficazmente. Todo el nitrógeno que es requerido está provisto en su orina, pero para vivir las bacterias usarán 30 veces más carbono que nitrógeno.

6. **Carbono** – Las bacterias que transforman el excremento humano a abono también necesitan tener carbono para reproducir y transformar el excremento eficazmente.

El carbono debe estar provisto en las formas de ceniza, aserrín, y cáscara de arroz. Es importante que el carbono se añada cada vez que alguien usa la letrina.

Si, el abono está bien mantenido y todos los seis factores están regulados correctamente, el abono estará listo para usar en seis meses.



Procedimientos de Mantenimiento y Uso

Tiempo: Una letrina abonera tiene dos cámaras (dos lados). Primero, use lado #1 por seis meses, después de estos meses llénelo con materiales orgánicos secos y cierre la tapa y empiece a usar el lado #2 por los próximos seis meses.

Después de 12 meses (1 año), llene el lado #2 con materiales orgánicos secos y ciérrelo y abra la puerta del lado #1 y sacar el abono.

Cuando el lado #1 este vacío y limpio, cierre la puerta y comience a usarlo de nuevo. Cuando el lado #1 este lleno de nuevo (6 meses después), puede sacar el abono del lado #2.

Revolver el Abono: Si el abono está falto de oxígeno (aire), no se transformará a abono.

Es muy importante añadir oxígeno adentro de la pila revolviéndola con un palo.

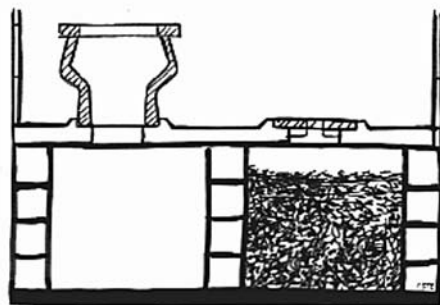
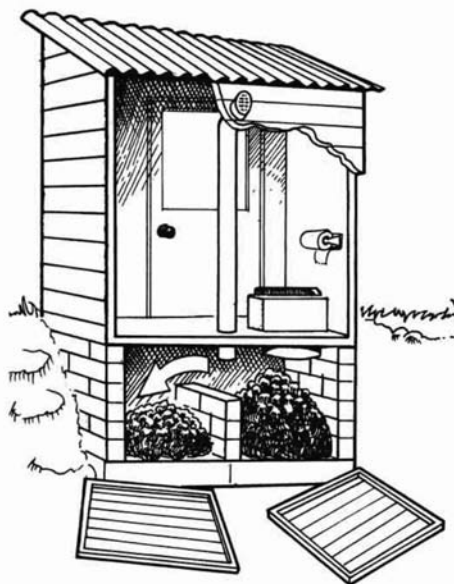
Solamente hágalo cuando hay un olor a huevos podridos saliendo de la pila. Para examinar empujar el palo adentro de la pila y si sale mal olor, necesita revolverla y añadir materiales secos.

Orina: Las bacterias usan más carbono que nitrógeno, Si solamente se necesita orinar es mejor hacerlo afuera de la letrina abonera para prevenir introducir demasiado nitrógeno al abono.

Añadir Carbono: Después de cada uso añada cuatro manos de ceniza, aserrín, o cáscara de arroz. Recuerde que siempre debe tener bastante materiales secos en un balde o saco en la caseta de la letrina para tenerlos listo para su uso.

Sacado del Abono: Cuando es tiempo de sacar el abono de una cámara, quitarlo con una pala, y ponerlo en un área afuera de la letrina hasta que se vaya a usar.

Después, limpiar la cámara completamente y quitar la basura y abono que esté estorbando el filtro de la letrina. Si se quita arena del filtro, se necesitará reponerla con arena nueva para mantener el nivel de la arena.



Uso del Abono: El abono que sale de la letrina abonera sirve para cualquier árbol o plantas que produce la parte comestible encima de la tierra. Por ejemplos; piña, plátano, guineo, mango, y naranja.

Llenar La Caja: Después de los 6 meses de usar un lado de la letrina abonera necesitas añadir una capa de materiales orgánicos y secos. Puedes usar tierra, hojas, aserrín, o cáscara de arroz. Esta capa protegerá que los insectos no entren al abono.

Sí Hay Problemas Con El Abono: Si el abono tiene mucho olor a huevos podridos, o hay charcos de agua, y gusanos, significa mal manejo de la letrina y el abono tiene que sacarse de la cámara para mezclarlo con materiales secos y ponerlo en una área cercada cubierto completamente con tierra.

Después, déjelo por 6 meses sin tocarlo. Finalizado este tiempo verificar el cambio de estado del abono. Si, está bien, puedes usar se. Si no lo está, déjelo por 6 meses más.

¿Que debe hacerse?

SI, DEBE:

1. Añadir cuatro manos de ceniza, aserrín, o cáscara de arroz después de cada uso.
2. Proveer aire dentro del abono revolviéndolo con un palo, si es necesario.
3. Seguir un horario para mantener y cuidar la letrina abonera.
4. Dejar la tapa encima de la taza cuando nadie esta usándola

NO, DEBE:

1. Añadir agua al abono.
2. Dejar de mantener la letrina abonera.
3. Añadir basura de comida, el patio, y la finca a la letrina abonera durante los seis meses de uso.

Revisiones Semanales

Mal olor.

Si hay, revolver la pila.

Agua en exceso.

Si hay, añada más ceniza para absorber el exceso de agua.

Si hay insectos.

Añada más ceniza y recuerda cerrar la taza con una tapa.

- Limpie frecuentemente las tazas de la letrina abonera.
- Limpie la losa de la letrina abonera.
- Vea que las puertas de ambas cámaras están bien cerradas.
- Vea que el mosquitero al tubo de ventilación no está rasgado.
- Los palos para mezclar el abono están puestos en el sostenedor.

V. Extracción, conducción y almacenamiento de agua

5.1 EL ARIETE HIDRÁULICO

Texto y figuras Nelson R. Flores

El Ariete hidráulico últimamente está teniendo un uso más generalizado; su uso es conveniente en aquellos sitios donde se carece de acceso a las fuentes convencionales de energía. El Ariete se utiliza para impulsar agua desde pequeñas corrientes o caídas hasta puntos elevados donde se puede almacenar y luego derivarla por gravedad a otro sitio para consumo doméstico o animal.

Utilizando un principio físico simple el Ariete puede impulsar agua desde una fuente de flujo constante hacia un punto más elevado sin requerir ningún tipo de potencia externa.

Cómo opera el Ariete

El agua en movimiento contiene una pequeña cantidad de energía cinética (inercia), esta es la energía que arrastra el agua cuando cae debido a la gravedad, para nuestro propósito se llamará CAIDA. El ariete hidráulico utiliza esta energía inercial para elevar el agua hasta una altura mucho mayor que la fuente.

Opera continuamente sin ningún tipo de combustible y solamente necesita pequeños ajustes y limpieza luego de su puesta en marcha inicial.

El Ariete utiliza mayor cantidad de agua en su proceso que la que impulsa, la porción impulsada es entre el 10-15%. Pero debido a que opera todo el tiempo esta pequeña cantidad siempre será útil.

Existen dos requisitos básicos para operar un Ariete:

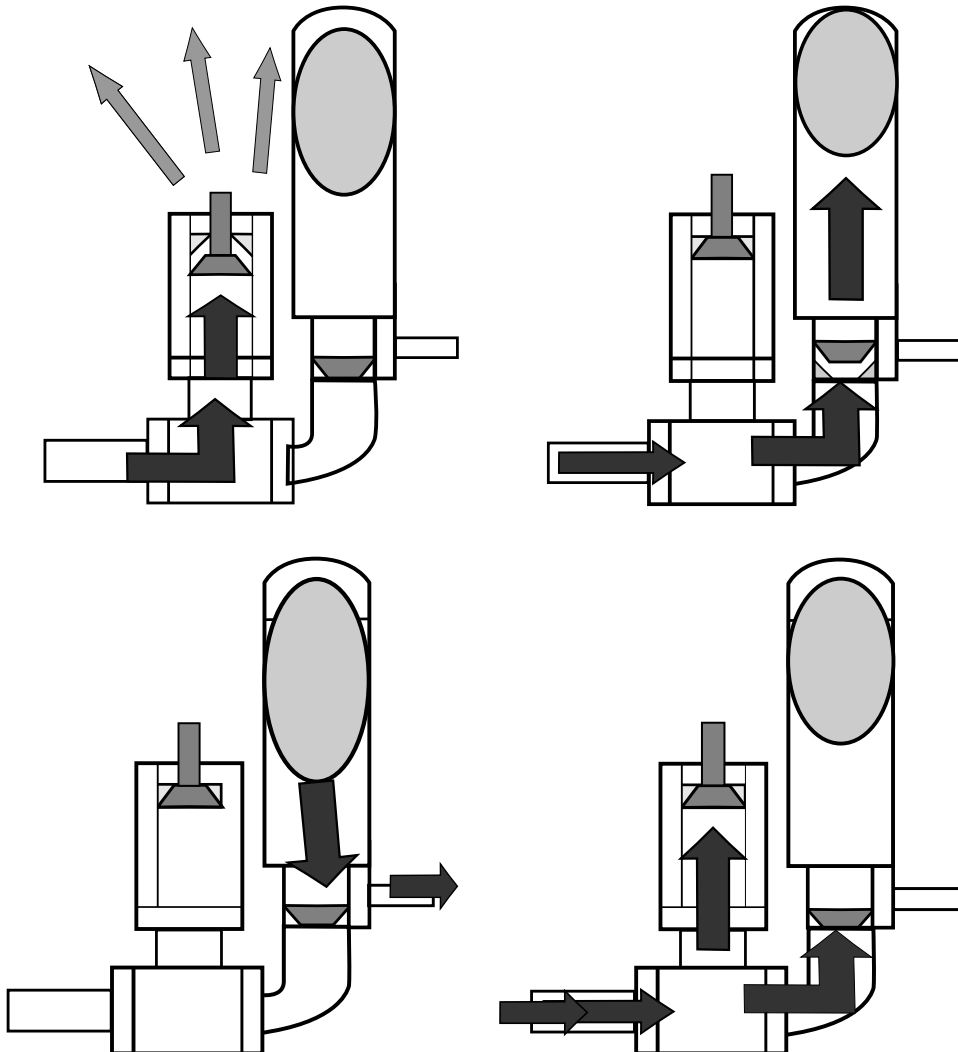
1. Suficiente agua, 4 ó más galones por minuto como mínimo que deberá entregar la fuente.
2. Suficiente CAIDA, 1.80 ó más metros entre la fuente de agua y el Ariete.

La fuente de agua que servirá para operar el Ariete hidráulico debe ser de flujo continuo, con un caudal mínimo de 4 galones por minuto. Debe ser factible recolectarla por tubería que tenga un filtro en la toma de agua y conducirla hasta el Ariete directamente o previamente hacia un depósito recolector.

La CAIDA o diferencia de altura mínima requerida es de 1.80 metros. Entre mayor sea la CAIDA mayor será la altura de subida del agua luego de bombeada. (Aproximadamente 25 metros por cada metro de CAIDA).

Secuencia de operación del Ariete hidráulico

1. El flujo de agua entra al ariete y expulsa aire hasta que sale agua,
2. Por la presión ejercida, cierra la válvula Clack y fluye hacia la válvula cheque.
3. Esta se abre y permite el paso al tanque de presión, donde comprime la bolsa neumática.
4. Esta se expande y ejerce presión sobre el flujo saliente, cierra la válvula cheque y sale hacia la manguera de distribución. Un nuevo ciclo comienza. Normalmente un ariete hidráulico opera a 50 ó 60 ciclos por minuto.



Según la experiencia de FUNDESYRAM en la zona, los materiales más adecuados para construir el ariete hidráulico son:

MATERIAL	CANTIDAD
Codo reductor 90, galvanizado 2 1/2" x 2"	1 unidad
Niple galvanizado, todo rosca 1"x 2"	1 unidad
Niple galvanizado, todo rosca 2"x 2"	4 unidades
Reductor hierro galvanizado 2" x 3/4"	1 unidad
Reductor PVC, SCH 40 4" x 2"	1 unidad
Tapón hembra PVC, SCH 40 x 4"	1 unidad
Tee hierro galvanizado x 2"	2 unidades
Tubo PVC, SCH 40 x 4" x 50 cm	1 unidad
Válvula cheque 1"	1 unidad
Válvula cheque 2"	2 unidades

5.2. TEORÍA DEL ARIETE HIDRÁULICO

<http://www.arqhys.com/arquitectura/arietehidraulico.html>

¿Qué es el golpe de ariete?

La física reconoce el fenómeno denominado golpe de ariete o choque hidráulico, que ocurre cuando varía bruscamente la presión de un fluido dentro de una tubería, motivado por el cierre o abertura de una llave, grifo o válvula; también puede producirse por la puesta en marcha o detención de un motor o bomba hidráulica. Durante la fluctuación brusca de la presión el líquido fluye a lo largo de la tubería a una velocidad definida como de propagación de la onda de choque.

El cambio de presión provoca deformaciones elásticas en el líquido y en las paredes de la tubería. Este fenómeno se considera indeseable porque causa frecuentes roturas en las redes hidráulicas de las ciudades y en las instalaciones intradomiciliarias.

También es causante de los sonidos característicos que escuchamos en las tuberías cuando abrimos un grifo bruscamente en nuestras casas. Por tal razón, con frecuencia se diseñan válvulas de efecto retardado o se instalan dispositivos de seguridad.

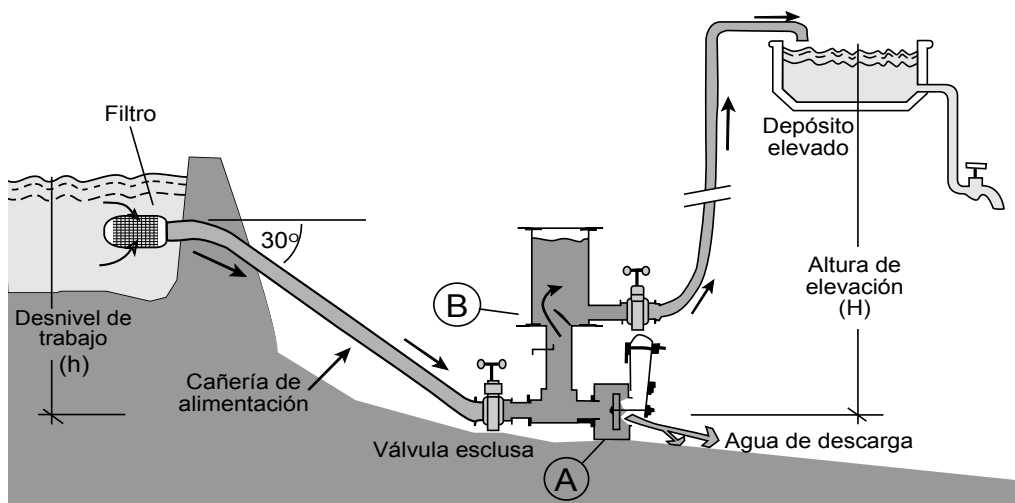
El científico ruso N. Zhukovski (1847-1921) estudió este fenómeno por primera vez en su obra sobre el choque hidráulico, como parte de sus indagaciones hidroaero-

mecánicas, que constituyeron la base teórica para la posterior comprensión del funcionamiento de la bomba de golpe de ariete o ariete hidráulico, lo que demuestra que los fenómenos físicos (y los naturales en general) no deben asumirse como negativos o positivos, sino como leyes que debemos incorporar a nuestro arsenal cognitivo hacia una armónica actuación del hombre en la naturaleza y hacia la plenitud creadora del ser humano.

¿Qué es el ariete hidráulico?

La bomba de golpe de ariete o ariete hidráulico es un motor hidráulico que utiliza la energía de una cantidad de líquido (comúnmente agua) situada a una altura mayor (el desnivel de un río, presa, acequia u otro depósito o caudal), con el objetivo de elevar una porción de esa cantidad de líquido hasta una altura mayor que la inicial, mediante el empleo del fenómeno físico conocido como golpe de ariete.

El equipo bombea un flujo continuo y funciona ininterrumpidamente sin necesidad de otra fuente de energía. El ariete hidráulico también puede compararse con un transformador eléctrico, ya que éste recibe una tensión baja (en voltios) con una corriente eléctrica relativamente alta (en amperios) y obtiene un régimen de mayor tensión y menor amperaje, y en el caso del ariete ocurre un proceso similar a nivel hidráulico: recibe un gran caudal ($Q + q$) con una baja carga (H) y obtiene un régimen de mayor presión (h) con un menor caudal (q).



El funcionamiento del dispositivo es bastante simple:

El agua se acelera a lo largo del conducto hasta alcanzar una determinada velocidad que hace que se cierre la válvula A; entonces se crea una fuerte presión ejercida por el agua que se encuentra en movimiento y es detenida de golpe; así permite la apertura de la válvula B y pasa agua al depósito hasta que se equilibran las presiones; se abre la válvula A y el ciclo se repite una y otra vez.

El agua pasa a golpes de ariete al depósito, pero sale de este con continuidad ya que el ariete funciona de uno a dos ciclos por segundo.

Otros requerimientos

Para que el ariete hidráulico funcione se necesitan dos cosas:

- Agua en cantidad suficiente para impulsarlo
- Suficiente desnivel de trabajo (el mínimo es 120 cm).

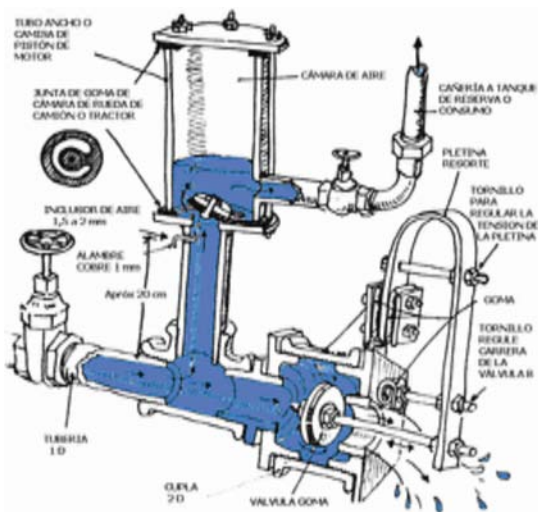
El agua puede proceder de un manantial, arroyo o río y debe ser conducido al ariete hidráulico mediante un conducto (hierro galvanizado, PVC, PPP, etc.), cuyo diámetro dependerá del caudal utilizado.

La inclinación del tubo debe ser de unos 30° por debajo de la horizontal para un funcionamiento adecuado, aunque podría hacerlo con ángulos menores.

El ariete hidráulico funciona entre 60 y 90 golpes por minuto y cuanto más lento sea el funcionamiento, más agua utiliza y bombea.

Para que funcione el ariete hidráulico se necesita un salto de agua mínimo de 120 cm a 130 cm. Cuando el salto de agua sea mayor, el ariete hidráulico va a ser más pequeño y económico y menos cantidad de agua va a requerir para elevar otra cantidad de agua.

Con abundante agua y un desnivel de 1,2 m puede llegar a elevarse el agua a 200 m de altura.



5.3 SUBIENDO AGUA SIN NECESIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL ARIETE HIDRÁULICO

<http://www.redpermacultura.org/articulos/28-gestion-del-agua/252-el-ariete-hidraulico-un-sistema-de-construccion-sencillo.html>

Los arietes hidráulicos, son uno de los tipos de bomba de agua que funcionan aprovechando la energía hidráulica, sin requerir otra energía externa.

Mediante un ariete hidráulico, se puede conseguir elevar parte del agua de un arroyo o acequia a una altura superior. También se puede emplear para riego por aspersión.

El ariete hidráulico fue patentado en 1796, por Joseph Montgolfier (1749-1810), consiste en una máquina que aprovecha únicamente la energía de un pequeño salto de agua para elevar parte de su caudal a una altura superior.

A partir de su invención, el ariete hidráulico tuvo una amplia difusión por todo el mundo. Baste decir, a modo de ejemplo, que estuvo presente en las famosas fuentes del Taj Mahal en la India, o en el Ameer de Afganistán. Con el tiempo cayó en desuso, sobre todo debido al avance arrollador de la bomba centrífuga.

En la actualidad asistimos a un renacer del interés acerca de este aparato, debido a que es tecnológicamente accesible, eficiente, ecológico y muy didáctico.

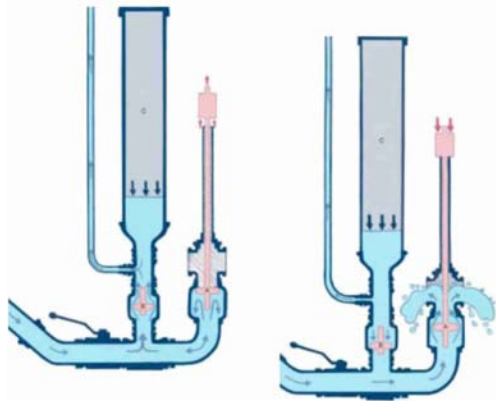
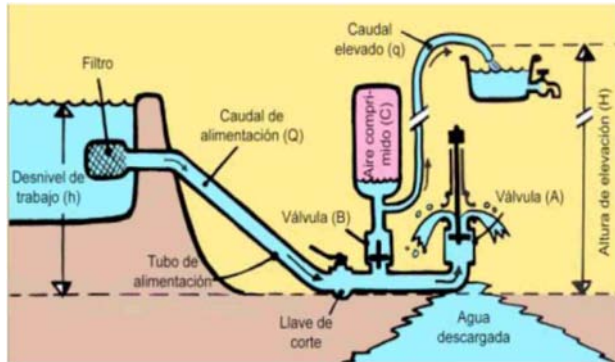
Funcionamiento

El agua se acelera a lo largo del tubo de alimentación hasta alcanzar una velocidad suficiente como para que se cierre la válvula.

Entonces se crea una fuerte presión, al detenerse el agua bruscamente. Este golpe de presión abre la válvula (B) y hace pasar un pequeño chorro de agua al depósito (C), hasta que se equilibran las presiones. En ese momento, la gravedad abre la válvula (A) y se cierra la (B), repitiéndose de nuevo el ciclo. Cada golpe de aire hace fluir el agua, con continuidad, por la manguera de elevación.

El ritmo de golpes por segundo suele ser de uno o dos.

Los fontaneros conocen muy bien el golpe de ariete; cuando se cierra bruscamente un circuito abierto de agua, toda la tubería se estremece y los manómetros enloquecen. A menudo se producen roturas por esta causa. El ariete hidráulico es una máquina que provoca continuos cierres bruscos de un circuito con agua en aceleración y que aprovecha las sobrepresiones para mandar parte del caudal a una gran altura.



En las figuras se pueden observar los dos momentos del golpe de ariete.

Rendimiento (R)

El rendimiento del ariete hidráulico representa el porcentaje de agua que se puede bombear en relación al total de la canalizada por el ariete, y varía en función del cociente H/h . Al aumentar el valor resultante, el rendimiento disminuye.

La altura de elevación (H)

A partir de 12 veces la altura o desnivel de trabajo (h), el rendimiento de los arietes disminuye en gran medida. Este detalle no nos ha de desalentar. Aunque sólo subamos a gran altura un 1% del agua que pasa por nuestro ariete, este funciona las 8.760 horas del año, ¡y sin combustible!

El caudal elevado (q)

Depende del rendimiento (R), el caudal de alimentación (Q), el desnivel de trabajo (h) y la altura de elevación (H).

La ecuación por la que se relacionan es la siguiente: $q = R \cdot Q \cdot h / H$

Por ejemplo:

- Q (Caudal de alimentación) = 100 litros/minuto
- h (desnivel de trabajo) = 3 metros
- H (Altura de elevación) = 24 metros

La relación $H/h = 8$, luego el rendimiento del ariete en estas condiciones equivale al 57% (0'57).

El caudal elevado $q = 0,57 \cdot 100 \cdot 3 / 24 = 7,125$ litros/minuto = 10260 l/día.

El caudal de alimentación (Q)

El ángulo de inclinación del tubo de alimentación (q) debe estar entre los 10° y los 45° con la horizontal. El caudal de alimentación del ariete dependerá del diámetro de dicho tubo de acometida.

Hay que tener en cuenta que el agua que se acelera en el tubo de alimentación, es la que provoca el "golpe de ariete", por lo que este ha de tener una longitud, inclinación y diámetro adecuados, sin curvas ni estrechamientos que provoquen pérdidas de carga por rozamiento.

Descripción del ariete universal:

Este modelo de ariete hidráulico se construye con piezas de fontanería de uso común. Los componentes están diseñados para soportar muchos años de servicio, por lo que el mantenimiento de la máquina se reduce a una limpieza periódica. En caso de romperse algún elemento, su sustitución es sencilla.

Resulta un ariete muy fácil de ajustar mediante la elección de diferentes contrapesos y amplitudes de carrera. Las pelotas de tenis insertadas dentro del depósito de presurización sirven para mantener el "colchón de aire" de modo permanente.

Para montar este tipo de arietes hidráulicos se necesita un tornillo de banco y dos llaves de fontanero grandes. Todas las uniones roscadas han de ir bien selladas y fuertemente apretadas. Hemos podido comprobar que se cubre un rango muy amplio de caudales y alturas de trabajo con grupos de 2/4", 1" y 1 1/2" (pulgadas). Aquí se ofrece la descripción del ariete de una pulgada, por ser el que mejor se adapta a los caudales y alturas de trabajo normalmente disponibles.

Si queremos montar arietes mayores, sólo hay que ampliar los diámetros de las piezas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 19 y 21, de 1" a la medida elegida.

El tubo guía de cobre y la varilla empujadora de latón serán algo más largas, así como el tubo roscado de 3" (500 mm. y 4 pelotas de tenis en su interior para el ariete de 1-1/2"; 600 mm. y 5 pelotas para el ariete de 2").

A la hora de realizar la instalación en el río, lo más importante es que entendamos que, en el ariete, lo que realiza el trabajo es la masa de agua acelerándose en el tubo de alimentación. El ariete hidráulico sólo es un mecanismo que "genera golpes".

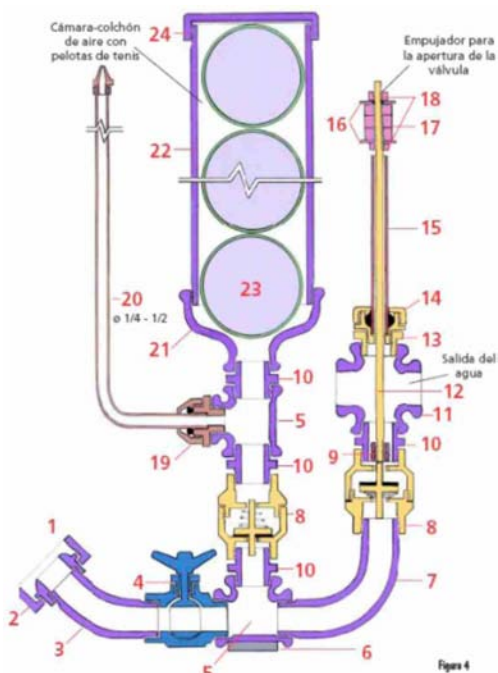
Se trata de que el agua se acelere en el tubo inclinado y adquiera energía cinética. El mecanismo se encarga de hacer que automáticamente se repitan los ciclos de apertura y cierre brusco.

Las "sobrepresiones" resultantes del golpe de ariete se liberarán, con una entrada neta de agua en la cámara de amortiguación, por la válvula de retención instalada en su base.

El ariete hidráulico «Universal» pieza a pieza:

Tubo de alimentación rígido de más de 2 metros de largo y de 1" de diámetro. Tiene que estar roscado en los extremos y en uno de ellos hay que instalar la unión cónica macho para acoplar el ariete.

1. El tubo de alimentación no está en el dibujo.
2. Unión cónica hembra de 1" (hierro galvanizado).
3. Curva de 1" a 45°, roscas Macho, (hierro galvanizado).
4. Llave de corte mariposa de 1", Macho-Hembra.
5. T de 1" Hembra a 90°, (hierro galvanizado).
6. Pletina de hierro negro de 60 x 200 x 6 mm. soldada a la T, para hacer la base del ariete.



Figs 4

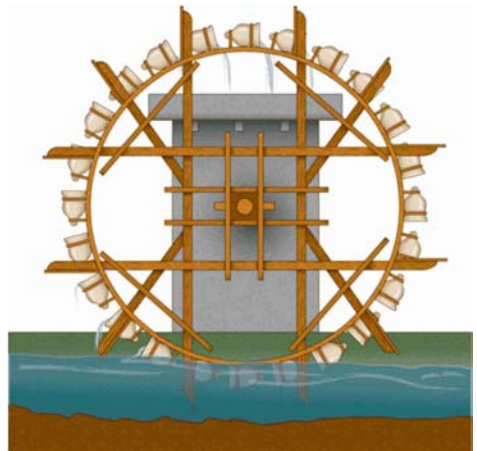
7. Curva de 1" Macho a 90° (hierro galvanizado).
8. Válvula de retención York de 1".
9. Es imprescindible que el émbolo sea metálico.
10. Tuercas
11. Rosca doble de 1" Macho (hierro galvanizado).
12. Cruceta o Crossin de 1" a 90°, Hembra (hierro galvanizado).
13. Varilla calibrada de latón, de 8 mm. de diámetro, roscada en ambos extremos y de 300 mm. de longitud.
14. Reducción de 1" Macho - 1/2" Hembra (Latón).
15. Racord tipo ovalillo de 1/2" Macho - 12 mm. Hembra. (Latón)
16. Tubo de cobre rígido de 12 mm. de diámetro, de 1 mm. de pared y de 150 mm. de largo.
17. Arandelas anchas cincada de M-8 .
18. Contrapeso ajustable. (varias tuercas o arandelas grandes).
19. Tuercas cincadas de M-8 para inmovilizar el contrapeso.
20. Enlace mixto de 1" Macho tubo de polietileno B/D de 1/2".
21. Tubo de polietileno B/D de 1/2".
22. Reducción 3" Hembra 1" Hembra (hierro galvanizado).
23. Tubo de 3", de 400 mm. de longitud, roscado en ambos extremos.
24. Pelotas de tenis.
25. Tapón de 3" Hembra (hierro galvanizado).

5.4. LA NORIA

Tomado de Wikipedia, la enciclopedia libre

Una noria es una máquina hidráulica que sirve para extraer agua siguiendo el principio del rosario hidráulico.

Consiste en una gran rueda con aletas transversales que se coloca parcialmente sumergida en un curso de agua, el cual, gracias a las aletas, imprime a la rueda un movimiento continuo. Ésta, posee en su perímetro una hilera de recipientes (usualmente cangilones), que con el movimiento de la rueda se llenan de agua,



la elevan y la depositan en un conducto asociado a la noria que la distribuye.

Existen también norias para sacar agua de pozos, en los que el movimiento se consigue generalmente utilizando tracción animal.

El funcionamiento consiste en que la noria se encuentre semisumergida en un canal de agua o "Acequia", que con la fuerza del agua impulsa unas palas de perfil plano y produce el giro de ésta.

En sus extremos lleva unos cajones o "Cangilones" que al mismo tiempo se llenan de agua y al llegar a la parte superior, sueltan el agua en una canal de recogida por lo que es capaz de levantar el agua a la altura del diámetro de la noria.



5.5. BOMBA MANUAL DE MECATE

<http://www.col.opsoms.org/saludambiente/guia-bombas.htm>

Descripción general

Esta bomba manual utilizada para extraer agua del subsuelo, tiene como elemento fundamental un mecate auto enlazado o "sinfín", por medio del cual y accionándolo en "circuito cerrado", hace posible mover hasta la superficie porciones continuas de agua.

La bomba de mecate se utiliza en pozos comunales o en pozos de uso individual familiar. Esos pozos pueden ser excavados o perforados, pudiendo éstos últimos tener un diámetro mínimo de 100 mm (4").

La profundidad máxima a la que se han instalado comúnmente estas bombas es de 40 m (50 varas). Sin embargo, diseños especiales tienen capacidad para instalarse a los 80 m.

Estas bombas también son utilizadas con propósitos agrícolas o ganaderos, para el riego y el suministro de agua para animales.

Características sobresalientes

- El mecate tiene dispuestos pequeños pistones plásticos en toda su extensión, los que tienen en el mecate una posición definida; ubicación lograda por medio de simples nudos (uno antes y otro después).
- El movimiento continuo del mecate, es accionado en la superficie por la rotación que manualmente, con un maneral, puede dársele a una rueda.
- La rueda se fabrica haciendo un aro base o círculo metálico. Esa rueda utiliza pedazos de hule (cejas de llanta en desuso) como medio de tracción o de arrastre del mecate.
- En el fondo del pozo se coloca una guía, fabricada en cerámica o concreto, con el propósito de facilitar, sin roce o desgaste, la entrada del mecate en la tubería de impulsión.
- Debe engrasarse el eje de la rueda periódicamente y cambiarse el mecate al año o a los tres años, según las condiciones de uso.
- Se cuenta con las versiones: extrafuerte, económica y accionadas con motor de gasolina.



5.6. BOMBA MANUAL FLEXI - OPS

<http://www.col.opsoms.org/saludambiente/guia-bombas.htm>

Descripción general

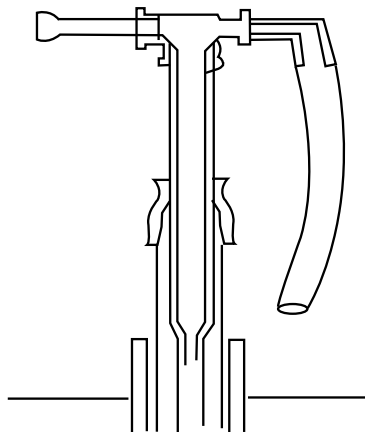
Esta bomba se compone de dos mangueras de polietileno (poli tubo o poli ducto) y un agarrador. La de mayor diámetro (25 mm) forma el cilindro o línea de impulsión y la de menor diámetro (12 mm) simultáneamente es el elemento móvil (biela) y el tubo para la salida del agua.

Su funcionamiento es parecido al de las bombas de pistón con la única diferencia que el agua se expulsa por la misma "biela". La parte visible de la bomba es la "Te" del agarrador.

Esta bomba de fabricación manual, es sencilla y de larga duración. Puede colocarse en pozos con diámetros pequeños como 38 mm.

Características sobresalientes

- La Te está enroscada a un pedazo de tubería galvanizada de 80 cm, colocada a presión en la biela. Cada extremo de la Te tiene un niple de 10 cm, teniéndose uno de ellos tapado y la salida del agua por el otro.
- Al bajar la Te se expulsa el agua de la línea de impulsión (cilindro); el agua pasa a la válvula de salida, sube por el tubo de la biela, entra en el pedazo de tubería galvanizada, pasa a la Te y sale por el niple no tapado.
- La acción de bombeo en promedio puede extraer 0,4 litros de agua, para lograr también un promedio de 20 litros por minuto.
- El bombeo puede alcanzar a la salida, presiones de hasta 3 bars (2,9 kg/cm²); aproximadamente 29 m columna de agua); presión con la que es posible subir el agua hasta tanques elevados.
- Las válvulas o cilindro inferior de la bomba, se fabrican con tubería de PVC, con rosca, en 19 ó 12 mm. con una bolita de cristal (canica) en su interior. Lográndose una mayor compresión al utilizar anillos de cuero o hule y en consecuencia mejor rendimiento.



5.7. COLECTORES DE AGUA LLUVIA

<http://blog.securibath.com/2009/06/03/colector-de-agua-de-lluvia/>

El colector de agua de lluvia, Rain Drops, de Evan Gant fue el proyecto ganador del oro en el concurso Design for Poverty.

El diseño y funcionamiento del colector de agua permite a las personas adaptar las botellas de plástico comunes a un canal existente, de esta forma recoger el agua de la lluvia.

Este proyecto brinda muchos beneficios a las comunidades con escasos recursos, el uso de botellas de plástico como medio de almacenaje resulta



más beneficioso dado que son más fáciles de limpiar y de reemplazar, teniendo un costo mucho menor a una unidad de almacenaje de mayor tamaño. Además para desinfectar el agua se utiliza el método SODIS que consta en la exposición al sol de la botella conteniendo el agua contaminada por aproximadamente seis horas.



5.8. CAPTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

<http://helid.desastres.net/en/d/Jwho91s/2.8.2.html>

Un sistema de captación de agua consiste en la recolección o acumulación y el almacenamiento de agua para cualquier uso.

Un sistema básico de captación de agua está compuesta por: Captación, Recolección-conducción y Almacenamiento.

La viabilidad técnica y económica dependerá de la pluviosidad de la zona de captación y del uso que se le dé al recurso agua. Aún así, aquellos lugares del mundo con alta o media precipitación son los candidatos más atractivos donde implementar el sistema.

5.8.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN

Tecnologías Apropriadas en Agua Potable y Saneamiento Básico

Ministerio de Desarrollo Económico, Organización Panamericana de La salud y el Banco Mundial

En regiones con largos períodos de sequía entre épocas de lluvia se recomienda construir tanques para almacenar el agua que cae.

El agua es captada de los techos de las casas y conducida por canaletas laterales que van a depositar el agua a un tanque de almacenamiento o cisterna.

Para que la captación de aguas lluvias sea eficiente, los techos deben ser construidos



con materiales apropiados que no permitan obstrucción del recorrido del agua, con suficiente área y adecuada pendiente.

TEJADOS PARA CAPTACIÓN DEL AGUA

- 1) Sistema de soporte para el tejado
- 2) Techo con tejas de barro
- 3) Techo de lámina

Los techos pueden ser elaborados con lámina galvanizada o plástico, de fibrocemento (fibrolit), tejas de barro o cemento, entre otros.

Construcción de un sistema de captación de aguas lluvias

Procedimiento

Es indispensable tener listo el tanque de almacenamiento o cisterna para el sistema de captación de aguas lluvias.

Recuerde

La cisterna o tanque de almacenamiento debe estar lo más próximo a la vivienda y lo más alejado de las áreas de contaminación, como letrinas o aguas negras.

Cuando empieza la época de lluvia y se capte el agua que cae sobre el techo, es necesario perder los primeros litros de agua, ya que ésta tendrá mucho polvo del que se acumula en el techo

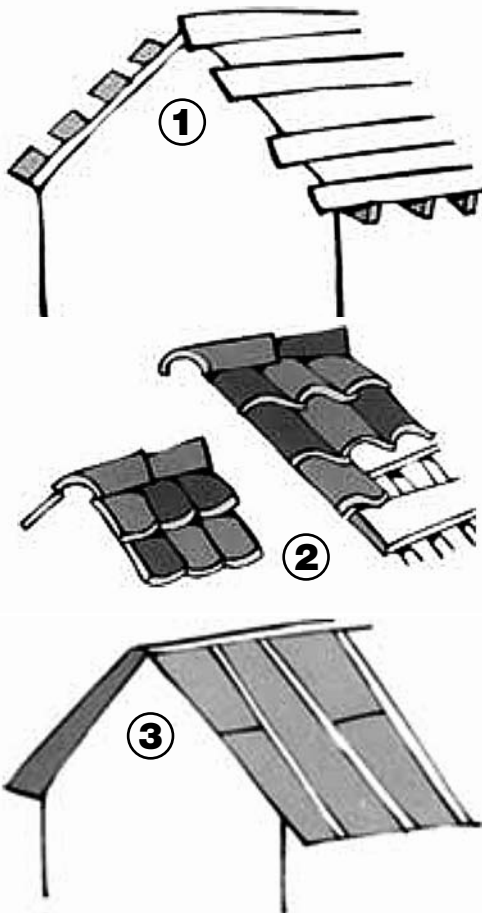
Captación

Para techos existentes, chequéelos para confirmar su resistencia y buen estado. Si la estructura aparece débil, deberá ser reforzada o reparada.

Si va a instalar un nuevo tejado, coloque el material sobre la estructura que va a soportar la teja y empiece desde la parte baja hacia arriba de tal forma que las tejas traslapen una sobre otra y así evitar goteos

Instalación del canal

Los canales deben ser instalados para recolectar el agua de la superficie del techo. Pueden ser hechos de bambú, metal, asbesto-cemento o plástico.



Los canales deben ser lo suficientemente profundos para mantener el agua recolectada y prevenir que se rebalse.

El procedimiento que se explica a continuación se realiza utilizando bambú.

Los canales de bambú se hacen cortando la caña por la mitad en sentido longitudinal.

Procedimiento

1. Ate piezas de alambre a la estructura del techo para soportar los canales. Los alambres deben ser lo suficientemente largos para después enrollarlos por las canaletas. De esta manera quedan fijas.

2. Una las secciones del canal colocando una pieza de caucho en la junta (punto de unión de las canaletas).

El caucho se fija alrededor de los canales por medio de un alambre fijo.

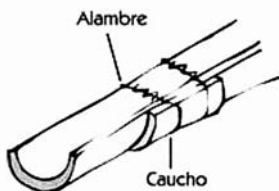
3. Comience la instalación de los canales en los lados de la casa y conéctelos a las bajantes que se unen al tubo vertical para conducir las aguas lluvias a la cisterna o tanque de almacenamiento.

Los canales deben estar lo suficientemente inclinados para permitir que el agua fluya libremente hacia la cisterna. Tampoco debe tener mucha pendiente porque se sale el agua.

4. Instale un tubo vertical (bajante) para conducir las aguas lluvias a una cisterna o tanque de almacenamiento.

Las uniones se pueden reforzar colocando piezas de caucho para evitar goteo, y amarrar con alambre.

5. Coloque una pequeña malla de plástico sobre la abertura del tubo vertical para evitar que con el arrastre de agua entren partículas contaminantes a la cisterna.



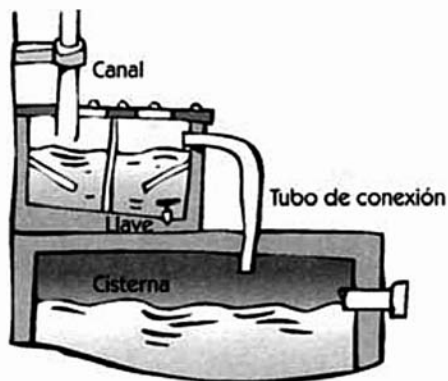
Canal de bambú



Colocación del canal

**Conexión
entre los
canales y las
bajantes**





Detalle de la caja de recolección

Observaciones generales

Para evitar la entrada de las primeras aguas lluvias al tanque de almacenamiento se recomienda construir una pequeña caja sobre la tapa del tanque en donde las aguas lluvias se van a depositar directamente.

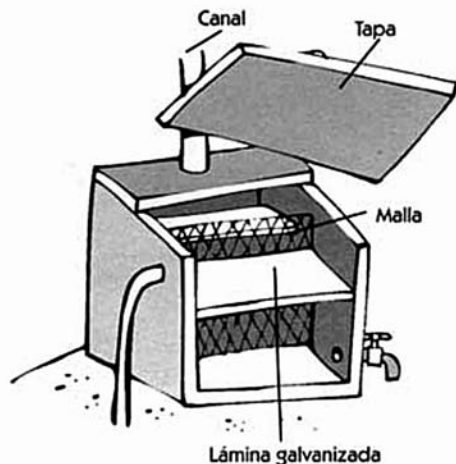
Esta caja posee una llave de salida. En el momento de iniciar la lluvia se deja abierta. A los cinco minutos aproximadamente, se cierra y se permite el ingreso de agua lluvia al tanque de almacenamiento por medio del tubo de conexión que inicia en la parte superior de la caja.

Coloque una malla transversal a lo largo de la abertura de la caja con el fin de retener los sedimentos.

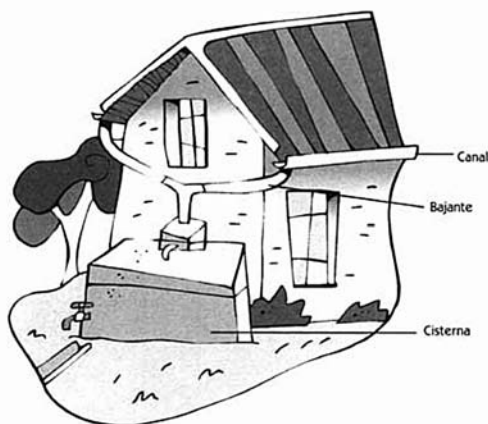
Para hacer un tratamiento a las aguas lluvias se recomienda construir un filtro lento de arena en la parte superior del tanque. De esta forma se garantiza agua almacenada de buena calidad.

Si el agua es para consumo, hiérvala o desinféctela con cloro, como se indica en los métodos de tratamiento del agua.

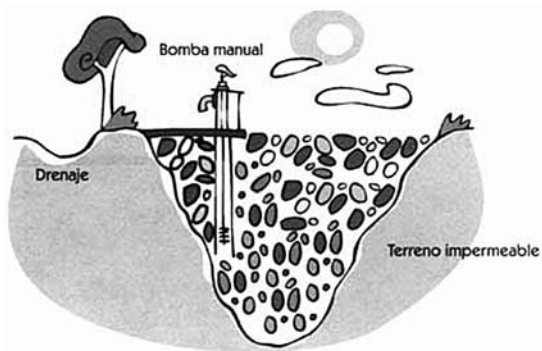
Cuando el terreno es impermeable, se puede construir un reservorio con piedras



Caja de recolección



Tratamiento con filtro para aguas lluvias



Sistema de captación de aguas lluvias con filtro

para almacenar las aguas lluvias e instalar una bomba manual para extraer el agua.

Mantenimiento

Un buen mantenimiento asegura que la máxima cantidad de agua lluvia es recolectada adecuadamente:

Conserve el tejado en buenas condiciones. Repare cualquier hueco en el tejado y cambie tejas en mal estado para prevenir goteras.

Limpie el tejado entre lluvias, removiendo partículas extrañas y materia fecal de pájaros.

Conserve las canales en buenas condiciones. Asegúrese que estén firmemente atadas al tejado y que estén bien unidas para evitar escapes de agua cuando llueva.

Remueva partículas que puedan obstruir las canales.

Cheque las mallas que van en las canales y remueva material depositado en ellas que pueda obstruir el paso del agua. Si utiliza caja de recolección para recoger las primeras aguas lluvias, límpiela después de cada lluvia para remover los sedimentos, espumas o natas que se puedan encontrar.

A continuación la lista de materiales utilizados para elaborar un sistema de captación de aguas lluvias con un tanque de almacenamiento con una capacidad de 1 m³.

El tanque de almacenamiento puede ser más grande dependiendo de las necesidades establecidas.



Materiales	Unidad	Cantidad
Ladrillo	Uni	100
Cemento gris	bolsa	6
Arena de río gruesa	m ³	0.5
Arena de río fina	m ³	1
Varilla 3/8 long 6 m	Uni	3
Llave terminal galvanizada 1/2"	Uni	2
Unión galvanizada 1/2"	Uni	2
Tubo galvanizado 1/2"	m	1.5
Codo galvanizado 1/2"	Uni	2
Tapa desagüe	Uni	1
Alambre dulce	Kg	0.1
Canal No 201 = 3m	Uni	2
Terminal No. 20	Uni	1
Bajante No. 20	Uni	1
Ganchos canal No. 20	Uni	6

5.9. TRAMPA PARA FILTRAR EL AGUA DE LA CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

ecoweb.bereda.com/page22.html

Bicho filtro

En nuestra casa hemos instalado una trampa para atrapar todas estas criaturas que quieren usar nuestra cisterna de agua como alberca de natación. Vivimos rodeados de bosque y siempre hay un sinfín de escarabajos en el techo de nuestra casa. La lluvia los lleva, y si no se pone un filtro entre medio, encontramos todos estos compañeros flotando en la cisterna.

Aquí es el filtro que hice. Lo llamo modelo EBF-1 (Efectivo, Barato y Feo) eventualmente se puede quitar lo feo con un poco de pintura... (Compare con NMB-1 en la siguiente pagina)

En una Ferretería se pueden conseguir cubetas vacías de pegamento blanco. Se lavan fácilmente con agua y ya tiene una boquilla en la tapa la cual se puede recortar con un cuchillo filoso pegado al anillo de metal que ya tiene casi la medida para colocar el tubo PVC de 3 pulgadas.



Pasos:

Recorte un tramo de 5 cm de tubo PVC de 3".

Colócalo por encima de la apertura que acaba de hacer en la tapa.

Traza la medida exacta por adentro del tubo (así hay menos peligro que la apertura salga demasiado grande) con un marcador permanente de punta fina.

Ajusta la medida con cuidado usando una lima para madera de media caña.

Pega el tramo PVC de 5 cm en un codo. Pasa el tubo por la tapa y pega (cheque el ajuste antes en seco) el otro codo. Empuja los codos uno hacia el otro por unos diez segundos para que queden lo más posible ajustados a la tapa. Se puede girar

el tubo después, lo que sirve particularmente para el ajuste del ángulo al tubo de conexión, si está usando un codo.

Corta una rebanada de 2.5 - 3 cm de un tubo PVC de 4". Haga un corte para que quede abierta la rebanada.

Corta un pedazo de tela mosquitero y colócalo por afuera de la reducción de 4". Si hay problemas con ratones hay que usar una malla fina de metal. Coloca la rebanada de tubo de 4" por encima de la malla y aprieta todo con una abrazadera.

Ahora viene la parte laboriosa... Hay que ajustar un cople y una reducción de 4" a 3" al radio de la cubeta con lima. Bueno, si no le gusta tan exacto, solamente ajuste la apertura de manera que entre el tubo bien apretado y échele silicón.

Traza la apertura para la salida en la cubeta con un marcador. Sigue la línea, perforando con taladro (broca de 8 mm). Ajuste la apertura con lima. Se pega otra vez un tramo de PVC al cople, se pasa el tubo por la cubeta y se pega la reducción lo más ajustado que se puede y... listo!

Importante:

**No usar pegamento en la conexión a los tubos de entrada y salida de la cubeta!
Así puede remover la cubeta después de cada lluvia para limpiarla.**

Lista de Materiales:

- 1 Cubeta de 20 Litros con tapa
- 3 Coples de 3" (ó 2 coples y 1 codo)
- 1 Reducción de 4" a 3"
- 1 Abrazadera 5"
- 3 cm de Tubo PVC de 4"
- 10 cm de Tubo PVC de 3"
- 20 x 20 cm de malla mosquitero.

Segunda Generación (ECO)

Busca una maceta grande de barro, en la que caben unos 25 litros de agua. Tal vez es posible llevar el tubo PVC de la salida por el fondo de la maceta, haciendo más grande el agujero, si no, perfora otra apertura del lado y cierra la del centro con Silicón.



**NMB-1 (Natural,
Menos barato pero
Bonito)**

Coloca el tubo PVC con la malla igual como en la cubeta de plástico

Coloca una cadena gruesa desde la salida de la canaleta del techo hasta el interior/centro de la maceta.

Conecta la maceta y listo! ...Y ni tiene que levantar una tapa para pescar los bichos!

5.10. USO DEL AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO EN HUERTOS FAMILIARES

Programa PROHUERTA, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.
Programa Social Agro-pecuario de la provincia del Chaco.

Riego por goteo con botellas plásticas

La capilaridad es una propiedad física mediante la cual el agua avanza e incluso puede ascender a través de minúsculos canales, (desde unos milímetros hasta micras de tamaño), cuando el agua se introduce entre las paredes de este canal. El caso más claro de capilaridad lo producen las manchas de humedad que no son más que el desplazamiento del agua desde un punto húmedo hacia zonas más secas.



La capilaridad, es la forma natural por la que el agua del subsuelo asciende hacia la superficie de nuestros campos y bosques y nutre a todas las plantas de la tierra.

Descripción y armado del sistema

Para huertos familiares de 10 a 100 m² de superficie, organizados en canteros de 1,50 m x 5,00 m, se disponen botellas plásticas como goteros individuales. Para minimizar las pérdidas de agua por evaporación desde el suelo desnudo, se cubre la superficie alrededor de las plantas con "mulch" o mantillo orgánico.

1) Preparación de las botellas plásticas

Los goteros individuales se preparan con botellas plásticas de gaseosas a las que en su base se les hace un orificio de entre 1 y 2 mm de diámetro con una aguja calentada al rojo.

Conviene no apartarse de esta medida, ya que diámetros menores se obturan rápidamente y perforaciones más grandes dificultan el control de la salida de agua. Una vez llenas las botellas, la velocidad de goteo se regula ajustando o aflojando la tapa a rosca del envase. Las botellas llevan un gancho de alambre a la altura del pico que permite colgarlas. Son preferibles los envases de 1,5 litros de capacidad para no cargar un peso excesivo sobre la estructura de soporte.

2) Construcción o adecuación de un soporte

Las botellas deben quedar suspendidas de un soporte para evitar que caigan sobre las plantas y que los orificios se taponen con tierra.

3) Cobertura del suelo con mantillo orgánico (mulching)

Tras ubicar las plantas en los canteros, se coloca un mantillo de residuos vegetales y pequeñas hojas secas. Al mantillo original se le debe agregar más residuos orgánicos a lo largo de la temporada de cultivo para mantener el suelo perfectamente cubierto.

4) Operación del riego

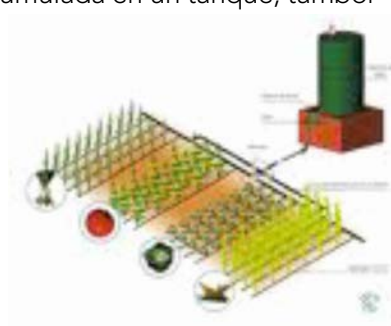
En cultivos de una hilera, las botellas se acomodan de manera de humedecer el suelo entre dos plantas. En cultivos, con cuatro hileras, cada botella se ubica en el centro de cuatro plantas.

Las botellas deben ser desplazadas a otra posición de un día al siguiente, para volver a humedecer el mismo lugar día por medio. De este modo se procura dar a las plantas el riego mínimo necesario para su crecimiento.

Sin agua de red, las botellas se llenan con el agua acumulada en un tanque, tambor o tacho, utilizando un jarro. Para acelerar la operación de llenado, el jarro debe ser de un volumen igual o mayor que los recipientes usados como goteros. Se riega una vez por día, seis días a la semana. El llenado y la colocación de las botellas se hace en unos treinta y cinco minutos diarios.

Sistema de riego por goteo, conectado a un barril.

Figura obtenida de TecnoSustentable, 2008.



5.11. SISTEMA ARTESANAL DE RIEGO POR GOTEO

Tomado de: "El riego por goteo". FRAG, TROPISec-IDR.NICARAGUA

tropisec@ibw.com.ni • inatec@tmx.com.ni

Existe una alternativa barata y sencilla de hacer un pequeño riego por goteo, utilizando tornillos golosos en mangueras de polietileno.

Este tipo de riego es recomendable para pequeñas parcelas y para cultivos como los frutales donde la distancia entre plantas no es tan pequeña como en las hortalizas.

Si no disponemos de una estación de bombeo, para llevar el agua desde el pozo o la quebrada hasta nuestra parcela, podemos buscar una naciente ubicada en la parte superior de nuestra parcela (Ver figura 1).

En esta naciente podemos hacer una obra de captación, que consiste en acumular una cantidad de agua suficiente para ser transportada a través de una manguera de polietileno, hasta una pequeña pila, que convenientemente ubicada, nos permita recoger agua suficiente para regar.

Las obras de captación también nos permiten mantener el agua en reposo, para poder eliminar los materiales que podrían taponar nuestro sistema de riego (Ver figura 2).

Desde aquí hay que poner a la manguera algún sistema de filtrado, para evitar que entre en ella cualquier tipo de basura.

En la pila (Ver figura 3), además de acumular el agua para el riego, podemos aprovechar para filtrarla una vez más, esto se logra fabricando un filtro casero.

Para hacer el filtro, se perfora con un clavo caliente una botella grande de plástico (como las de gaseosas) y se cubren los hoyitos con un cedazo plástico o un pedazo de tela de poliéster (como la de las panty-medias).

El filtro debe colocarse en el tubo de salida o descarga, a unos 10 ó 20 centímetros sobre el fondo de la pila, para evitar que succione material que se haya depositado en el fondo. Se debe tener siempre el cuidado de colocar las mangueras pendiente abajo o a nivel, para evitar que se formen burbujas de aire o se acumule algún tipo de material que impida la libre circulación del agua.

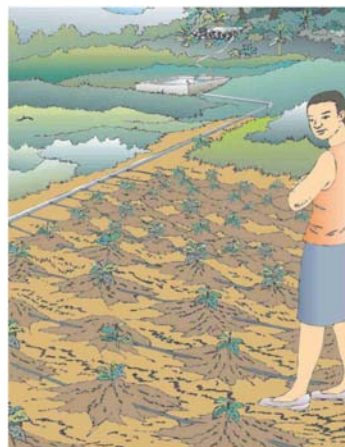


Figura 1. Estación de bombeo

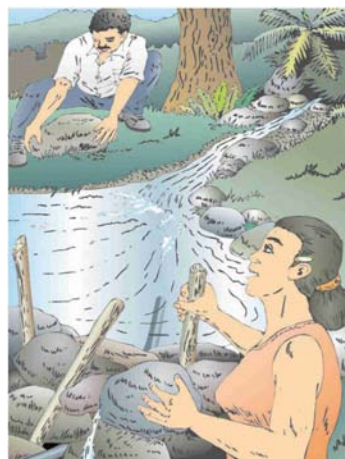


Figura 2. Obras de captación

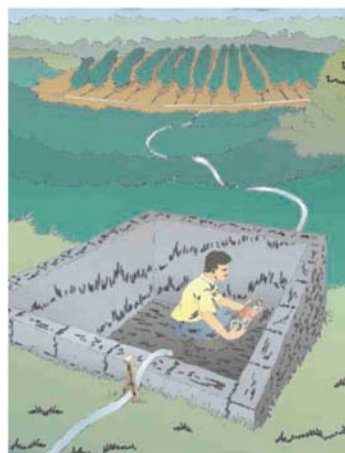


Figura 3. Construcción de la pila de captación

En el tubo de salida de la pila podemos colocar también una llave de paso, esto nos ayudará a regular la presión.

La manguera principal, que lleva el agua ya filtrada hasta la parcela, se coloca en el tubo de salida de la pila. Esta manguera de polietileno puede ser de una pulgada de diámetro.

A la manguera principal conectamos las mangueras de riego, también de polietileno, de media pulgada de diámetro. Esto se logra, perforando la manguera principal y la manguera de riego, con un sacabocados de 3/16 de pulgada (Ver figura 4).

Luego las mangueras de riego se conectan a la principal por medio de pedazo de manguera de unos 20 centímetros de largo y un cuarto de pulgada de diámetro.

Los goteros se hacen perforando con una lezna o un picahielos la manguera de riego e introduciendo en la perforación un tornillo goloso de una pulgada de largo. El tornillo se introduce por un costado de la manguera, hasta sacar la punta por el otro costado.

Al introducir el tornillo goloso, hay que tener mucho cuidado de no romper la manguera y no pasar más que la puntita del goloso al otro costado de la manguera (Ver figura 5).

El tamaño de la gota de agua y la frecuencia con que ésta cae, se puede regular dando vuelta con los dedos al tornillo.

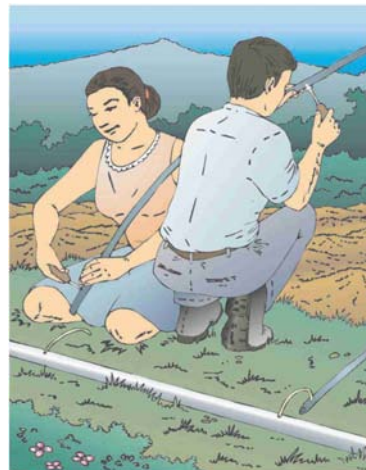


Figura 4. Conexión de mangueras de riego

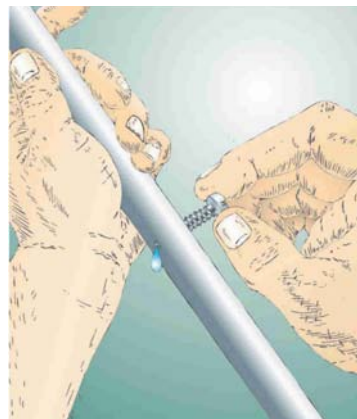


Figura 5. Instalación del tornillo gotero

5.12. SISTEMA SOLAR DE RIEGO POR GOTEO

Fuente: Sitiosolar.com

La técnica de riego del goteo solar (Kondenskompressor)

Una importante fracción del agua dulce que consume la humanidad se emplea en la irrigación de cultivos, desperdiciándose gran parte de la misma en sistemas de riego poco efectivos.

Aunque existen sistemas de riego eficientes, como son los sistemas por goteo convencional, suelen ser costosos por lo que están al alcance de pocos agricultores,

sobretudo en países menos favorecidos económicamente.

El sistema de goteo solar viene a cambiar este panorama ya que ofrece un sistema de riego muy eficiente, sencillo y económico de instalar que puede ayudar a millones de agricultores en el mundo a lograr un aumento de su producción empleando mucha menos agua.

Sobre el goteo solar

El goteo solar, también conocido con el nombre de Kondenskompressor, es una técnica de riego destinada a lograr un aprovechamiento óptimo del agua empleando a la energía del sol como elemento motor del proceso del destilado y movimiento del agua. Se trata de un sistema de sorprendente simpleza y eficacia mediante el cual es posible reducir la cantidad de agua de riego en hasta 10 veces con respecto a los sistemas tradicionales de riego.



El sistema Kondenskompressor presenta además la ventaja de hacer posible el empleo de aguas salobres o incluso de agua de mar para el riego ya que las transforma el agua salada en agua dulce.

En la fabricación del Kondenskompressor puede emplearse un material muy abundante y sencillo de obtener como son las botellas de plástico PET. Su fabricación e instalación es muy sencilla y está al alcance de cualquier agricultor ya sea en un ámbito doméstico o profesional.

Requiere asimismo muy poco mantenimiento siendo solamente necesario reabastecer de agua el depósito cuando sea necesario y arrancar las plantas que hayan podido crecer en el interior del Kondenskompressor.

Con la aplicación de esta técnica las plantas se desarrollan plenamente empleando exclusivamente la cantidad necesaria de agua y evitando que se evapore aquella que no es aprovechada.

Al requerir materiales que son desechos muy abundantes y al ser la fabricación y la instalación extremadamente sencillas, esta técnica puede ser muy fácilmente empleada en países pobres con prolongadas estaciones secas e incluso en las zonas desérticas con acceso a alguna fuente de agua dulce o salada (por ejemplo las próximas al mar).

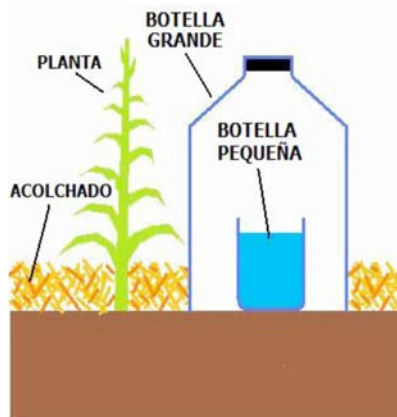
Sobre cómo fabricar un Kondenskompressor

Para fabricar un Kondenskompressor solo es necesario disponer de dos botellas de plástico PET (las botellas de plástico para agua) con tapa, una de tamaño más grande que la otra (Por ejemplo una de 5 litros y otra de litro y medio). Es también posible emplear dos botellas de vidrio que reúnan estas mismas características siempre que dispongamos de algún método para cortarlas.

La botella grande ha de ser cortada para quitarle la base mientras que la pequeña se debe cortar aproximadamente a la mitad siéndonos útil solamente la parte inferior.

La base de la botella pequeña se sitúa sobre la tierra llena de agua y sobre ella se coloca la botella grande. La posición relativa entre ambas ha de permitirnos que al abrir la tapa de la botella grande podamos verter agua sobre la pequeña.

Ambas botellas así dispuestas (El Kondenskompressor) se han de colocar junto a la planta que queramos regar. Alrededor de la planta y del Kondenskompressor se pone heno, paja u hojas secas.



Cómo funciona el goteo solar.

Formas en que el agua de un riego convencional se desaprovecha en un cultivo

Para comprender adecuadamente el funcionamiento del sistema de goteo solar es necesario conocer las formas en las que el agua se aprovecha, se evapora y se pierde en un área de cultivo con un riego convencional

Cuando regamos de manera convencional una superficie de terreno, una pequeña parte de esta agua es tomada por la planta directamente del suelo a través de las raíces. La planta emplea esta agua en su desarrollo y acaba siendo transpirada a través de las hojas. Es por ello por lo que para que una planta sobreviva necesita de un suministro regular de agua.

Otra buena parte del agua que cae en el suelo se evapora directamente en la atmósfera sin pasar por la planta ni ser útil para ella.

También hay que considerar que otra parte del agua, si el riego o la lluvia son abundantes, se filtra por el subsuelo hacia capas más profundas de tierra entrando en los flujos subterráneos y pudiendo no resultar útil para el cultivo.

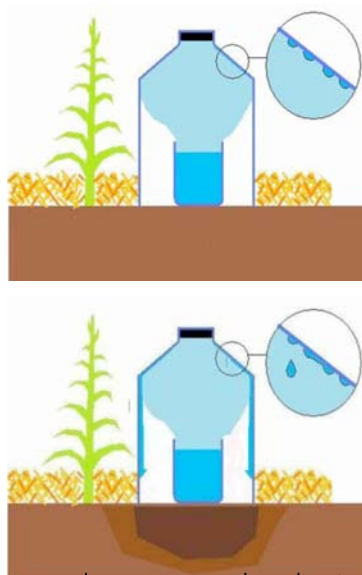
El mayor o menor grado de transpiración de la planta y de evaporación del suelo depende del grado de sequedad del aire y de su temperatura.



Sobre el funcionamiento del Kondenskompessor

La técnica del goteo solar funciona de manera muy similar a como lo hacen los destiladores solares, empleando la energía del sol para evaporar el agua de una zona y mediante la forma del cono invertido, dirigirla hacia el suelo.

Cuando sobre el Kondenskompessor inciden los rayos del sol, en su interior se produce el efecto invernadero elevándose la temperatura del aire y provocando que el agua del depósito se evapore. El aire del interior de la campana se satura de humedad con lo que se producen condensaciones en forma de gotas en la pared. Mientras el Kondenskompessor siga estando expuesto al sol la evaporación continua y se forman cada vez gotas más grandes que terminan por deslizarse por las paredes y caer sobre la tierra regándola. De esta manera se reproduce el ciclo natural del agua en pequeña escala.



Cuando el Sol incide en el Kondenskompessor se produce la evaporación del agua del interior del recipiente la cual se condensa en las paredes de la botella grande

Si el Kondenskompessor permanece al sol continúa la evaporación y las gotas se hacen cada vez más grandes y comienzan a precipitar por las paredes llegando al suelo y humedeciéndolo

La ventaja de los sistemas de riego por goteo, tanto solar como el convencional, radica en que se suministra el agua estrictamente suficiente y necesaria para el desarrollo de la planta evitándose el gasto de agua en zonas donde no va a ser útil a la planta y donde finalmente se va a evaporar o filtrar, perdiéndose.

Al no haber conexión directa con la atmósfera exterior el agua no se pierde por la campana. Para evitar que exista evaporación en las áreas alrededor de la planta y del Kondenskompessor se dispone el heno o paja que mantiene la humedad en el suelo. De esta manera la única forma en la que el agua se evapora es a través de las hojas de la planta una vez ya ha sido utilizada en su desarrollo.

VI. Ideas para microempresas

Los micro emprendimientos son negocios a pequeña escala que pueden proveer de un ingreso, aunque pequeño pero continuo.

Puede tratarse tanto de microempresas familiares, como individuales, o de un grupo de pocos socios, y por lo general requieren de una muy baja inversión, que puede obtenerse de microcréditos.

En este capítulo presentamos ideas de micro emprendimientos rentables, para que conozcas su proceso y decidas empezar.

6.1. PRODUCCION DE TILAPIA

http://html.rincondelvago.com/piscicultura_proyecto-de-construccion.html

<http://ag.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/FT1%20Intro%20to%20fert.pdf>

6.1.1. TILAPIA: TECNOLOGÍAS PARA EL CULTIVO DE TILAPIA EN PEQUEÑA ESCALA

ag.arizona.edu/.../Meyer%20Tecnology%20small%20scale%20fish%20culture.ppt

El pescado es muy nutritivo. La más importante motivación al productor proviene de los ingresos generados por la venta de peces o pescados.

Debemos enfatizarla posibilidad de mejorar los ingresos familiares por la venta de peces en promover el cultivo de tilapia en áreas rurales.

El clima local es importante.

- La tilapia es un pez tropical.
- El pez crece mejor con la temperatura del agua entre 25 a 30°C.
- A elevaciones superiores de 1200 msnm la temperatura del agua durante gran parte del año es por debajo del rango óptimo para la tilapia.



Preferencia para cultivar la tilapia roja

- Hemos tenido dificultad en producir alevines suficientes con las líneas rojas.
- El pez rojo es más atractivo en el momento de su comercialización como pez entero.
- Los peces rojos son más visibles en el agua y susceptibles al ataque de las aves depredadores de peces.

- Su crecimiento, el sabor y la apariencia de su carne, son iguales con la tilapia del Nilo.

El pez rojo es más domesticado pero menos resistente, que el pez de coloración grisácea.

Importancia del cultivo mono-sexual de la tilapia:

- La maduración sexual precoz bajo condiciones de cultivo en tilapia está comprobada.
- Con reproducción libre en el estanque, el cultivo se llena de alevines y habrá un efecto de "achaparramiento" o "enanismo". Los peces pequeños tienen menor valor en los mercados locales.



Tasa de aplicación de gallinaza (Kg/ha/semana)	Ganancia de peso (g/pez/día)
125	0.47
250	0.70
500	0.82
1000	1.29

Uso de abonos orgánicos en la producción de tilapia

- La tilapia consume eficientemente el fito y zooplankton que desarrolla en aguas tropicales fértiles.
- Los abonos orgánicos estimulan tanto la cadena alimenticia autótrófica como la cadena heterótrófica en sistemas acuáticos.
- Los peces aumentan de peso rápidamente en estanques bien abonados.

La piscicultura en pequeña escala puede contribuir a mejorar la dieta y los ingresos de familias del área rural en Centro América.

Las tilapias crecen rápidamente con aplicaciones de gallinaza al estanque.

Los peces son vendidos vivos a los vecinos o en la comunidad.



6.1.2. CONSTRUCCIÓN DE LOS ESTANQUES

Un estanque es un ambiente especial creado por el hombre, el cual debe ser manejado apropiadamente para alcanzar una producción adecuada de peces. Por varios siglos, los piscicultores han incrementado la producción de peces en estanques utilizando fertilizantes inorgánicos o químicos y fertilizantes orgánicos o "estiércoles".



Un estanque es un depósito cerrado de agua, sin corrientes, de un tamaño tal que puede ser utilizado para el cultivo controlado de peces. Los peces producidos en estanques son una fuente de proteína y pueden proveer ganancias para los agricultores.

Peces como las tilapias y las carpas se cultivan fácilmente y se obtienen buenas producciones si se sigue un plan de manejo adecuado.

Los fertilizantes químicos y los orgánicos (estiércoles) se utilizan para incrementar la productividad del estanque, obteniéndose diferentes resultados bajo diferentes condiciones.

En lo que respecta a la construcción de estanque con fines piscícolas, dada la necesidad de manejo es imprescindible que puedan ser llenados y vaciados fácilmente, según las necesidades y constituyendo un medio favorable para el desarrollo de los organismos que se están cultivando.

Los estanques son contruidos mediante el levantamiento de diques o pequeñas presas por encima de la superficie del suelo. Este es el procedimiento más usado, ya que permite utilizar una variedad de condiciones topográficas.

También pueden construirse por el método de excavación, el cual consiste en remover el suelo desde un área determinada para formar depresiones que son llenadas con agua. El método más eficiente y recomendable para construir estanques en áreas con mediana pendiente, es por medio de excavación y el uso de diques al mismo tiempo.

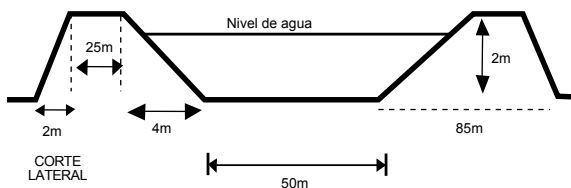
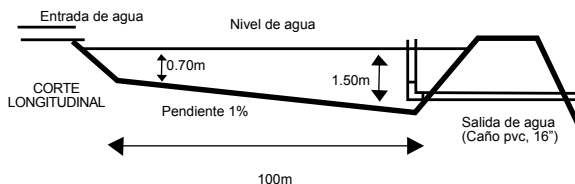
Características del estanque

Forma: son muchos los factores que determinan la forma del estanque para minimizar los costos de construcción, como la relación entre la longitud del dique y el área cubierta por agua, así como también la topografía del terreno.

De manera general, este factor no es un aspecto de mucha importancia, sobre todo en aquellos que puedan ser vaciados y sea posible concentrar los peces en un área pequeña al momento de la cosecha.

TAMAÑO: el principal factor que interviene en la selección del tamaño del estanque, es el costo de la construcción, seguido por la producción de peces esperada, el manejo planificado y el tiempo necesario para llenar y vaciarlos.

El área de los estanques varía entre 50 y 50.000 m², según la especie, el objetivo de la explotación y la tecnología utilizada. Una densidad de diez peces por metro cuadrado de estanque es muy buena.



PROFUNDIDAD: esta característica viene dada por la altura de los diques. En la zona más profunda de la laguna está entre 1,5 y 2,0 m, mientras que en la zona más baja oscila entre 0,9 y 1,2 m. En caso de evaporación excesiva o escasez de ésta durante alguna estación, la máxima profundidad de la laguna podría ser aumentada de 2,5 a 3,0 metros.

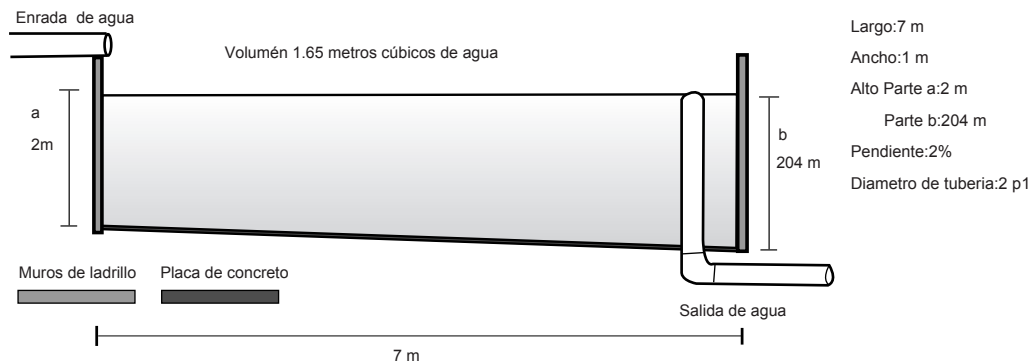
DIQUES: la altura de los diques a construir debe calcularse tomando en consideración la profundidad deseada del agua, la disminución de la altura por asentamiento del material, el borde libre y, en algunos casos, el factor "ola" por la acción de los vientos. El ancho de la cima del dique varía según el uso que tenga, si va a ser usado como vía o si corresponde a un estanque grande y profundo. El ancho mínimo debe ser entre 3 a 3,5 m.



Para estanques pequeños un metro es suficiente. Frecuentemente la pendiente del talud interno (lado del agua) es menos inclinada que la pendiente exterior, debido a que está saturada de agua, sujeta a la acción de las olas y soportando la actividad de los peces y otros organismos. La pendiente de los taludes va a depender del tipo de suelo, siendo mayor cuando el contenido de arcilla es alto. Es necesario considerar en la construcción de los diques un borde libre, lo que permite tener cierta holgura en relación con la cantidad de agua que puedan recibir de escorrentía. Este depende de la longitud del estanque.

La fosa central del dique o base, generalmente debe ser el mismo ancho que la cima o igual a la mitad de la profundidad del agua. El ancho mínimo es de 1 m, y

Diseño y construcción de estanques para cultivos de tilapia alevines

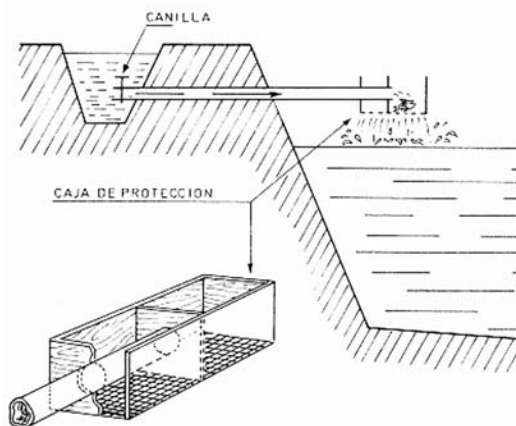


de 2 a 3 m para diques grandes. La fosa debe estar a menos de 0,5 a 0,7 m por debajo del nivel, dentro de suelo impermeable.

Pendiente del fondo del estanque: la pendiente mínima debe ser uno por mil (1/1000); es decir, por cada 1.000 metros en sentido horizontal debe bajarse un metro en sentido vertical. Las pendientes del fondo deben variar preferiblemente entre 2 y 5 /1000. Si la pendiente es demasiado inclinada, el área cerca del drenaje estará invadida con fango y sedimento llevado o lavado por el agua drenada; es decir, se erosionaría el fondo. Si por el contrario, la pendiente es poca, se dificultaría el vaciado.

FOSA DE COSECHA: es necesaria su construcción en estanques grandes y en aquellos donde se cultivan peces pequeños, los cuales deben ser vendidos vivos o transportarlos en buenas condiciones. Por lo general, está comprendida entre 1 y 10% del área del estanque. Está localizada entre 45 y 60 cm por debajo del nivel del fondo, cerca de la estructura de drenaje.

Los estanques para su correcto funcionamiento están provistos de una serie de estructuras para el llenado, vaciado y filtros para el control de la calidad del agua y de potenciales depredadores.



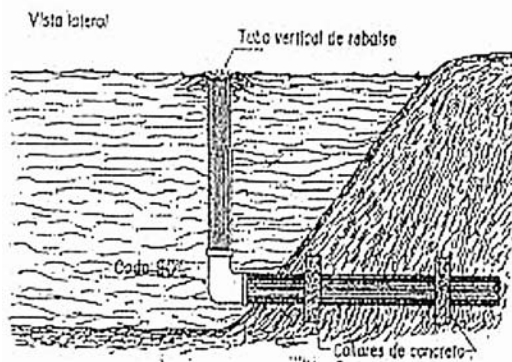
ESTRUCTURA DE APROVISIONAMIENTO: permite regular la cantidad de agua que entra al estanque. Entre los sistemas de llenado más usados están los canales abiertos o zanjas, los cuales no son muy recomendables cuando no existe gran

disponibilidad del líquido, debido a que se pierde mucho por evaporación e infiltración en el canal. Sin embargo, los costos son menores en relación con las tuberías subterráneas.

Otra desventaja que presenta este sistema de canal abierto es la dificultad de controlar la entrada de peces silvestres a los estanques y los mayores requerimientos de mantenimiento. Las tuberías, tanto superficiales como

subterráneas pueden ser de concreto armado, cuyo uso no es recomendado en presencia de aguas ácidas, las de metal y polivinilcloruro (PVC). Actualmente el uso de esta última es generalizado, dado lo inerte del material, poco peso y menores costos que las metálicas.

Otros materiales que pueden ser usados para el aprovisionamiento son los tallos huecos de bambú, bananos y palmeras, estructuras de madera y cualquier otro tipo de material impermeable e inerte. El diámetro de la tubería depende de la cantidad de agua disponible, el flujo de ésta y el tiempo necesario para el llenado. También deben considerarse los costos en el momento de escoger el tipo y diámetro de las mismas.



Sistemas de drenaje: éste permite controlar el vaciado y regular la profundidad del agua. Existen diferentes métodos para extraer el agua de los estanques, como de vaciado permanente o tuberías, sifones y bombas. Los sistemas permanentes más conocidos son el monje y el tubo vertical (stand pipe). El primero se construye en concreto y la profundidad del agua es controlada con trozos de madera, colocados adecuadamente a las ranuras, de tal forma que el agua del fondo sea la que desagüe; es un sistema costoso y es usado regularmente en estanques grandes.

El segundo método consiste en un tubo vertical conectado con un codo basculante a la tubería del desagüe, ubicado en el fondo de la laguna, del lado más profundo. La altura del agua se regula mediante el movimiento del tubo vertical. De esta manera el agua que sale del estanque es la de la superficie; sin embargo, existe la posibilidad de adecuarlo para permitir la salida del agua más profunda.

Los sistemas temporales son los sifones y las bombas. El sifonado es una medida que puede ser utilizada para vaciar un estanque cuando éste no cuenta con un sistema apropiado. Sin embargo, no es recomendable como uso rutinario. Esta alternativa es válida sólo en aquellas áreas más bajas que el fondo del estanque. En lo que respecta a las bombas, su uso se restringe por los costos del equipo y la energía necesaria para su funcionamiento (eléctrica o química).

Filtros: tienen la finalidad de eliminar materiales de tipo orgánico de cierto tamaño y evitar la entrada al estanque de peces silvestres y otros posibles depredadores

o competidores. Están localizados al comienzo, a la mitad o al final de la tubería que supe de agua, pero siempre antes que ésta llegue al estanque.

Existes diferentes tipos de filtros que son usados con este fin, entre los que encontramos:

Tamices fijos: son fáciles y cómodos de instalar, pero requieren ser cambiados regularmente si están elaborados con metal. Primero se debe colocar una malla de mayor tamaño para evitar que los objetos grandes tapen muy rápido los huecos de la malla fina.

Bolsas de malla muy fina: se colocan en la boca de la tubería de entrada del agua, pudiéndose sostener con una estructura de madera. Los bordes son unidos con hilos, de manera que la limpieza y el reemplazo se realicen con facilidad.

Filtros tipo caja: están hechos con madera y un tamiz en el fondo. Son colocados justo debajo de la entrada del agua y actúan dispensando ésta en pequeñas partículas, lo cual ayuda a la difusión del oxígeno.

Filtros de piedra y grava: pueden ser construidos de manera que el agua entre desde arriba, desde abajo o por el lado del filtro.

- Filtro vertical: está localizado en el canal que surte de agua, pasando ésta a través de los lados del filtro. La capacidad de filtración depende del área superficial, más que de la profundidad del filtro.

6.1.3. REGLAS IMPORTANTES A SEGUIR CUANDO SE COSECHA TILAPIA

- 1) No proporcione alimento 48 horas antes de la cosecha. Este tiempo es suficiente para que los peces vacíen sus intestinos y para que haya una mayor supervivencia.
- 2) Siempre coseche durante las horas más frescas del día. Si la cosecha es total, empiece a vaciar el agua del estanque durante la noche anterior. Los peces deben ser cosechados en la mañana, antes que la temperatura se eleve por encima de 28°C.
- 3) Siempre planee la cosecha con anterioridad. Con tiempo suficiente haga los arreglos necesarios con las personas encargadas del mercadeo del pescado. Antes de la cosecha, reconfirme y asegúrese que ellos estén preparados para recibir el pescado. Todos los medios de transporte que piense utilizar deben estar listos con anterioridad. Si los peces no van a



ser vendidos vivos, se debe obtener suficiente hielo para una preservación adecuada del pescado.

Si los peces van a ser vendidos a una planta procesadora, ésta también debe ser contactada con anterioridad.

6.2. PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS PARA JARDINERÍA

www.ideasdenegocios.com.ar

La proliferación de las colonias privadas y clubes de campo y la creciente tendencia hacia la jardinería y la huerta generan un importante aumento de los espacios verdes, jardines, huertas, etc. Creando un nuevo e interesante mercado: La venta a domicilio de productos y artículos orgánicos para jardinería.

A su vez la sociedad en general se inclina cada vez más, y con justa causa, hacia el uso de productos ecológicos, que no dañen el medio ambiente y que no sean tóxicos o peligrosos para las personas.

En la jardinería, este factor toma una importancia especial, ya que mucha gente se vuelca a esta actividad como hobby, para relajarse, reencontrarse con la naturaleza, compartir momentos en familia o acercar a los hijos pequeños a nuevas y naturales experiencias.

Pero todos se encuentran con un gran obstáculo: manipular fertilizantes químicos o plaguicidas tóxicos convencionales para controlar las plagas de sus huertas, jardines o plantas de interior, les resulta muy peligroso, molesto y extremadamente incómodo.

Solucionar este problema es muy fácil, gracias al interés por el cuidado de la ecología cada vez es más variada y abundante la oferta de productos ecológicos, (fertilizantes, sustratos, humus) o insecticidas, fungicidas biológicos, repelentes de insectos, técnicas para que el propio jardín o la huerta generen la capacidad de auto-defenderse, etc.

La idea es ofrecer un servicio que se identifique por ser especializado, en este caso, estrictamente ecológico, ya que en la mayoría de los viveros o tiendas ofrecen tanto los productos ecológicos (pocos y sin conocimiento correcto de su uso) como los convencionales (muchos, ya que solucionan más fácil y rápidamente los problemas).

Para detectar estos productos puedes visitar, viveros, tiendas de jardinería, veterinarias, mayoristas y tratar de detectar productos ecológicos. También puedes realizar búsquedas en Internet para encontrar proveedores de estos productos.

Capacitarte y especializarte en el uso de estos productos ecológicos u orgánicos, como en técnicas de jardinería y huerta ecológica u orgánica será muy importante, para brindar un asesoramiento correcto y útil. Si buscas, encontrarás gran cantidad de cursos, que son muy cortos, sencillos y apasionantes, sobre este tema, y te conectarán con especialistas y proveedores comprometidos con la naturaleza.

Para comercializar tus productos y servicios puedes crear un buen catálogo, asegúrate de que esté bien diseñado y presentado, que no necesariamente significa que sea costoso, ya que esta será tu carta de presentación, y envíalo vía correo convencional o e-mail, a amigos, familiares, o posibles clientes de todo el país.

Nunca te arrepentirás de iniciarte en esta actividad y serás un excelente ejemplo de protector de la naturaleza, para amigos, familiares e hijos.

6.3. CULTIVO Y COMERCIALIZACIÓN DE PLANTAS AROMÁTICAS

www.ideasdenegocios.com.ar

¿Buscas un negocio que puedas iniciar en tu hogar? La venta de brotes o plantines de hierbas aromáticas y medicinales puede ser un muy interesante emprendimiento de baja inversión que puedes comenzar en un espacio muy pequeño.

Existe un creciente interés en cultivarlas y consumirlas frescas en el hogar y así aprovechar al máximo sus características tanto medicinales como aromáticas.

La verdad es que desde hace algunos años las plantas medicinales y aromáticas están de moda. Todos desean cultivarlas, aprender a cuidarlas, conocer los secretos para mantenerlas vivas por mucho tiempo y aprender a usarlas en la cocina tanto para condimentar comidas como para mejorar la salud o la calidad de vida de la familia.

A estas plantas se las puede cultivar en cualquier lugar, tanto en jardines y huertas como en macetas para tener al alcance de la mano en el balcón . Esto es importante porque puede ampliarse el mercado a todos aquellos que viven en edificios de departamentos, que son millones. Allí el negocio se pone interesante.

Incluir en cada maceta delicadamente diseñada una descripción sobre el uso de esa especie, forma de cuidarla, forma de reproducirla, características, preparaciones que se pueden realizar, ayudará a ampliar el mercado hacia aquellos que no tienen el mas mínimo conocimiento sobre como utilizarlas.

Tanto para la pequeña maceta como para el empaque final, si es que lo hay, conviene utilizar materiales naturales con el fin de dar un aspecto campestre al producto, o bien puede pensarse en un mini jardín de aromáticas con distintas especies, algo muy original.

Para comenzar puedes cultivar tu mismo los plantines en tu hogar y cuando tienen el tamaño adecuado revenderlos, pero si no tienes lugar ni demasiado tiempo no te preocupes, ¿Por que no los compras en un vivero mayorista o a algún productor especializado en tu zona y le das valor agregado a través de los detalles antes mencionados?

Podrías venderlas en tu propio hogar, puerta a puerta en tu barrio o en barrios donde podrían interesar, por catálogo o dejarlas en consignación sobre un pequeño y elegante exhibidor en distintos locales comerciales.

6.4. ELABORACIÓN DE JABONES CASEROS

El jabón es básicamente una sal obtenida de las grasas, que resulta soluble en el agua. La saponificación es la reacción de una solución alcalina con las grasas animales y vegetales (sebo y aceites)

¿Por qué hacer jabón?

Porque el aceite que sobra en el hogar y se tira por el fregadero termina en nuestros ríos. Una vez allí forma una película que no permite la oxigenación y destruye peces y plantas acuáticas. Un litro de aceite contamina 50.000 litros de agua.

Materiales que hacen falta para fabricar jabón:

Aceite comestible usado de cualquier clase: soja, girasol, semillas, oliva. etc. Hay que pasarlo por un colador muy fino para quitarle las impurezas.

Un depósito plástico de pintura (25 litros)

Palo de madera para revolver.

Moldes de plástico o PVC.

Agua.

Soda cáustica. (Hidróxido sódico).

Sal común.

Medio vaso de lavavajillas para darle aroma al jabón.



Cómo hacer el jabón casero:

- 1.- Guardar el aceite usado hasta juntar dos litros y medio.
- 2.- Llenar el depósito con dos litros y medio de agua. Para fabricar panes de jabón de colores se puede añadir al agua colorante de tortas.
- 3.- En un ambiente ventilado y con la ayuda de un palo, diluir en el agua medio kilo de soda cáustica y un puñado de sal. Se producirá una reacción química "exotérmica" (calor) que requiere algunas horas hasta que se enfríe. La soda cáustica es un material que daña la piel si se pone en contacto directo con ella. Por eso es recomendable utilizar guantes y lentes protectores.
- 4.- Se vierte lentamente el aceite sobre la mezcla líquida llamada también "lejía cáustica", revolviendo en forma permanente (siempre para el mismo lado, porque de lo contrario se puede "cortar" el jabón).

Se calienta la mezcla con mechero hasta alcanzar la temperatura de ebullición y se mantiene durante dos horas este tratamiento a los efectos de producir la "saponificación" de las grasas. Esta reacción química es la que combina el sodio de la lejía con los ácidos grasos provenientes de los aceites para dar forma a una "sal orgánica soluble" que la conocemos como jabón.

- Si quiere hacer jabón con esencias añade hierbas aromáticas u otros tipos de aromas naturales después de que la mezcla baja la temperatura a 40°C.
- 5.- Cuando la mezcla se espesa, se echa en los moldes y se deja endurecer durante varios días. Si tiene ansiedad por ver como salen los jabones puede acelerar el proceso colocando algunos jabones en el congelador.
 6. Se sacan los jabones de los moldes. También se puede echar la mezcla en una bandeja grande. Se la deja reposar y antes de que se quede totalmente dura se corta en pastillas con un cortante común. Para que resulte más cómodo despegar los moldes se los puede enharinar o cubrir con aceite.

6.4.1. FABRICACIÓN DE JABONES

<http://cosmeticos.name/como-hacer-tu-primer-jabon-casero/>

En general, un jabón es la sal sódica o potásica de un ácido graso. Los ácidos grasos son productos que se encuentran formando parte de las grasas animales, de los aceites vegetales y de las ceras, pero en todos ellos se encuentran unidos a la glicerina, por lo que para que podamos formar un jabón es preciso romper esa unión. A la operación de romper esa unión se llama saponificación del aceite o de la grasa, y como productos saponificantes se emplean el hidróxido de sodio o el de potasio.

Jabones duros y blandos

Cuando se utilizan grasas animales o algunos aceites vegetales de punto de fusión elevado, como el aceite de coco, al saponificarlos se obtiene jabones duros, que se pueden utilizar en forma de pastillas. A partir de aceites vegetales de bajo punto de fusión, como el girasol, se obtienen jabones blandos, que se pueden utilizar en forma de cremas.

Con la misma grasa o aceite con hidróxido sódico se obtienen jabones más duros que con hidróxido potásico.

Manejo de la sosa y la potasa

Tanto la sosa como la potasa son productos corrosivos, por lo que conviene manejarlos con guantes. Al disolverlos en agua se desprende mucho calor, por lo que nunca se disuelven en agua caliente, siempre en agua fría. Dependiendo de la cantidad de agua y de sosa, sobre todo, que queramos disolver, puede llegar a hervir el agua y salpicar, por lo que conviene utilizar gafas.

Proceso de fabricación de jabón

Aceite vegetal o grasa animal.

Sosa o potasa.

Agua. La cantidad de agua necesaria es entre un 30 y un 40% del peso del aceite o de la grasa.

Perfume al gusto de cada cual.

Otros aditivos. Talco, ácido cítrico,...

El método general consiste en disolver la sosa o la potasa en el agua necesaria y posteriormente se añade en caliente esa solución despacio sobre la grasa y agitando despacio para que se vaya mezclando bien. Se mantiene toda la mezcla a fuego lento o baño maría (60°-70°) durante dos horas agitando despacio. Si estamos haciendo jabón en pastilla se vierte la mezcla sobre un molde, se le da la forma que queramos y se deja enfriar y secar.

A la hora de fabricar un jabón no es indispensable usar una sola clase de aceite o grasa. Se pueden usar mezclas de aceites en las proporciones que queramos y para saponificar también se puede usar una mezcla de sosa y potasa.

Tabla de saponificación

Nos indica la cantidad de sosa que necesitamos para saponificar totalmente una grasa o un aceite, ya que esa cantidad no es la misma para todos los aceites.

Coeficiente. Tipo de grasa

0,075	Lanolina
0,139	Manteca de cerdo
0,140	Sebo
0,129	Aceite de castor
0,184	Aceite de coco
0,136	Aceite de maíz
0,138	Aceite de algodón
0,136	Aceite de oliva
0,142	Aceite de palma
0,136	Aceite de avellanas
0,136	Aceite de soya
0,137	Aceite de girasol

Supongamos que queremos saponificar con sosa 400 gramos de aceite de coco. Para saber la cantidad de sosa que necesitamos multiplicamos la cantidad de aceite por el coeficiente del aceite de coco, que es 0,184 y nos resulta:

$$400 \times 0,184 = 73,6 \text{ gramos de sosa.}$$

Cuando queremos utilizar potasa el valor que resulta para la sosa se debe multiplicar por 1,4 (que es la relación entre los pesos moleculares del hidróxido potásico y el sódico).

En el caso anterior, saponificando con potasa en lugar de sosa, necesitaríamos:

$$400 \times 0,184 \times 1,4 = 103,04 \text{ gramos de potasa.}$$

JABÓN DE ARCILLA Y LAVANDA

Para regular el equilibrio de la piel, especialmente en pieles con acné y granitos.

Ingredientes:

3 Kg. de aceite de coco.

1 Kg. de aceite de oliva.

0,688 Kg. de sosa cáustica (ver tabla)

1,600 gramos de agua.

0,400 Kg. de caolín

30 centímetro cúbico de aceite esencial de lavanda.

Precauciones:

Han de utilizarse recipientes que no sean de aluminio.

Para manejar la sosa conviene utilizar guantes. En caso de contacto aclarar con agua abundante y aplicar una pomada de saúco o caléndula. Añadir la sosa en un lugar ventilado, por los vapores que desprende.

Elaboración:

En una cazuela poner a licuar el aceite de coco a baño maría, ya que viene sólido. Una vez licuado poner en una cazuela el aceite de coco con el de oliva.

En otra cazuela poner el agua a la que añadiremos la sosa. Esta reacciona produciendo calor y, una vez que esté deshecha y aún caliente, se añade el agua con sosa al aceite y comenzamos a remover con una cuchara de madera. Cuando va tomando consistencia se va añadiendo el caolín y finalmente, cuando ya está cuajado, el aceite esencial de lavanda. Durante el proceso debemos mantener el preparado entre 55° y 70° C de temperatura. Una vez cuajado se pone en un molde, forrado con papel sulfurizado y, se deja secar hasta que endurezca. Después se trocea y se envuelve.

JABÓN DE MIEL

Es muy nutritivo, especialmente para pieles secas.

Se prepara igual que el de arcilla, pero en lugar de caolín añadimos 400 gramos de miel que no esté dura ni demasiado caliente. Podemos añadir diferentes aceites esenciales según las propiedades medicinales y el aroma que busquemos.

JABÓN DE AVENA

Especial para pieles muy sensibles y con problemas de irritaciones, alergias, dermatitis, etc.

Se prepara igual que el de arcilla, sustituyendo ésta por 400 gramos de avena, molida recientemente.

Jabón de trozo

Ingredientes:

3 Kg. de grasa o aceite usado.

1,2 litros de agua.

0,5 Kg. de sosa cáustica.

Añadir la sosa al agua, nunca al revés, y una vez deshecha verterla sobre el aceite o la grasa y comenzar a remover. Se puede hacer en frío o en caliente. Cuando se ve el fondo de la cazuela al remover ya se puede verter en el molde.

Los jabones pueden cortarse como las mayonesas. En caso de que esto ocurra hay que continuar removiendo hasta que vuelva a ligar. No pasa nada por dejarlo en la cazuela y seguir al día siguiente. A veces con una batidora se acelera el proceso, pero liga mejor manualmente. El tiempo de secado es variable dependiendo de la humedad y la temperatura.

JABÓN LÍQUIDO (GEL)

Ingredientes:

2 Kg. de aceite de girasol.

0,7 litros de agua.

0,450 Kg. de potasa al 85%

4 Kg. de glicerina

40 cc de aceite esencial de geranio.

Se disuelve la potasa en agua. Se vierte en el aceite y se mantiene 2 horas a 60-70° C para conseguir la saponificación. Al día siguiente se añaden los 4 kg de glicerina y el aceite esencial (a temperatura ambiente) y se mezcla con batidora.

6.4.2. EL MÉTODO EN FRÍO

El método al frío es el sistema más simple e inmediato para preparar el jabón. ¡Basta seguir algunas reglas simples, mezclar los ingredientes y la naturaleza hará todo lo demás! No comenzar sin haber aprendido antes las reglas de seguridad.

Para obtener un buen jabón al frío es necesario:

Pesar con extrema atención los ingredientes porque la diferencia mínima puede arruinar todo; prestar atención a la temperatura de la mezcla cáustica y del material graso cuando se mezcle; mantener aislado y tranquilo el jabón durante las primeras horas de realizado.

Y no hay nada mejor, para aprender, que hacer la primera experiencia:

Grasa de base:

735 gramos de aceite de oliva;
250 gramos de aceite del coco;
15 gramos de cera de abejas.

Para la mezcla cáustica:

139 gramos de soda cáustica;
300 gramos de agua

Otros ingredientes:

De 15 a 20 mililitros de aceite esencial.

1 – Preparar el espacio de trabajo

El lugar ideal para hacer el jabón es la cocina porque usted encontrará a mano todo lo que necesita. Despeje la mesada de trabajo para evitar “contaminaciones” con los alimentos; Puede cubrirlo con los periódicos viejos o con un hule. Colóquese los guantes, la mascarilla y anteojos.

2 – Preparación de la solución cáustica

En un envase de plástico resistente al calor) pese con la máxima atención la soda cáustica. En otro envase mida el agua. Puede servir la garrafa de pirex para preparar café. Vierta el agua en un recipiente resistente al calor (plástico o acero inoxidable).

Vierta poco a poco la soda cáustica en el agua, revolviendo para disolverla bien. Atención porque la temperatura del agua llegará rápidamente a 70/80 grado. Colocar el envase cubierto en un lugar seguro para que se enfríe un poco.

3 – Preparación del material graso

Pese el aceite de oliva y el aceite de coco, póngalos en una olla de acero inoxidable. Derrita la cera de abejas y agréguela al aceite. Caliente al fuego mínimo hasta que el compuesto esté totalmente derretido. Mantenga la temperatura siempre baja.

4 – La solución cáustica sobre el material graso

Mida las temperaturas de la mezcla cáustica y de la mezcla graso, debe llegar cada una a 45 grados centígrados. Vierta suavemente la solución cáustica en el material graso, revolviendo para que se incorpore bien. Ahora es el momento de usar un aparato mezclador de mano. Debe pasarse a baja velocidad y unos pocos segundos por vez, haciendo pausas para controlar el jabón y evitar que se recaliente el motor del aparato.

5 – El punto justo

¡Este es un aspecto crucial para todo el procedimiento! Mientras que mezcle el jabón notará que cambia de color y consistencia, poniéndose cada vez más

blanquecino y cremoso. Quite por un momento el mezclador y tome con una cuchara una pequeña porción y déjela caer dentro de la mezcla. Observe si permanece en la superficie durante unos segundos antes de hundirse. Algunos llaman a este punto "poder escribir" en la superficie del jabón. Este dato le dirá que ha llegado el momento de retirar el mezclador y pasar a la fase final del proceso. Ahora, usando una cuchara de madera o un espátula mezclar velozmente el aceite esencial (que es lo que le dará aroma) o cualquier otro aditivo (color, flores secas, objetos)

6 – Tiempo de curación

Vierta el jabón en un molde. Generalmente se usa una lata de forma cuadrada o rectangular con bordes que superen la altura del futuro jabón; cúbralo bien. Después de 24/48 horas, usando los guantes, podrá sacarlo fuera del molde y cortarlo. Esta operación de corte es un momento muy placentero para el jabonista, superior a cuando se usan moldes individuales.



Ponga el jabón sobre un papel de embalaje, en un lugar aireado, fresco y seco. La causticidad del producto irá disminuyendo progresivamente y el jabón estará listo después de 4 o 5 semanas. Recuerde, que el jabón es como el vino: Cuanto más envejece mejor su calidad.

6.5. FABRICACION DE MUEBLES DE RECICLADOS

<http://www.dforceblog.com/2009/02/13/los-muebles-ecologicos-mas-modernos/>

<http://www.sofascamas.net/muebles/mueblesecologicos.html>

El concepto de ecología y conservación del medio ambiente se ha diseminado convenientemente por todo el planeta, a tal punto que muchas industrias vienen incluyendo políticas de producción que contemple estos aspectos, lo cual ha llevado a que se produzcan hoy en día una gran cantidad de elementos con materiales reciclables y por ello favorables para todos.

La reutilización o reciclado de materiales para elaborar muebles o elementos decorativos, es otra manera de proteger nuestro entorno. Por ejemplo se puede usar madera, plástico, hierro, latas, cartón, etc. provenientes de los desechos sólidos; sólo se necesita un poco de ingenio y tener las herramientas adecuadas.

También si se tienen muebles viejos que están fabricados con maderas finas pueden restaurarse con productos ecológicos para luego decorarlos y devolverles su utilidad y estética. Muebles sencillos se logran utilizando las cajas vacías de embalaje se puede hacer depósitos para guardar ropa, utensilios de cocina, libros y otros.

Los llamados muebles ecológicos, hoy en día son elaborados de materiales como la madera de bambú, cartón o el plástico cien por ciento reciclable.

Estas técnicas aplicadas en la fabricación de muebles han tenido una enorme aceptación de un público que día a día es más consciente de la necesidad de mejorar y salvar nuestro ecosistema.

Muebles ecológicos de materiales reciclados

Muchos muebles ecológicos como: camas, sillas, estanterías, mesas, sillones, mesas de café y escritorios; se pueden elaborar usando como materia prima la madera de las tarimas usadas para el traslado de equipos. Es un tipo de madera 100% reciclable muy resistente al peso de cualquier magnitud y al agua.

La madera rústica también es útil para elaborar muebles o aditamentos de uso común en el hogar como silla mecedora, bancos, percheros, etc.

Los ejemplos de muebles ecológicos son muy numerosos, y también muy curiosos algunos de ellos son, bancos de madera fabricados con un tronco rústico de árbol; sillas y mesas de cestas agrícolas plástica; mesas modulares que sirven para colocar equipos de sonido y televisores, mesas de centro.

Además el cartón es otro material que ofrece muchas posibilidades, por ejemplo una empresa inglesa fabrica muebles ecológicos de dicho material, y a su vez, lanzaron al mercado una línea de juguetes para niños y accesorios para adultos.

A la hora de pensar en ecología, pensemos en elaborar muebles ecológicos. De ma-







teriales 100% reciclados y con una fabricación que respeta al medio ambiente. Un gesto más para ayudar a nuestro planeta.

Teniendo en cuenta estos materiales de reciclado, a partir de ahora usted tiene una buena opción en sus manos para comenzar una microempresa para generar ingresos y además participar de en la gran cruzada por salvar nuestros recursos, ayudar a tener un medio ambiente más sostenido y mejorar la calidad de vida de cada uno de nosotros.

GUIA DE CONVERSIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA

PARA CONVERTIR

MULTIPLICAR POR

Pulgadas a milímetros	25.4
Pulgadas a centímetros	2.54
Pulgadas a metros	0.0254
Yardas a metros	0.9144
Pies a metros	0.3048
Pies a centímetros	30.48
Varas a metros	0.84
Galones a litros	3.785
Litros a galones	0.264
Metros cúbicos a litros	1000
Galones a cuartos	4
Onzas fluidas a centímetros cúbicos	29.57

PARA CONVERTIR	MULTIPLICAR POR
Onzas a gramos	28.35
Libras a kilogramos	0.454
Kilogramos a libras	2.20
Libras a onzas	16
Tonelada corta a libras	2000
Gramos a onzas	0.0353
Metros cuadrados a centímetros cuadrados	10000
Manzanas a metros cuadrados	7000
Manzanas a hectáreas	0.70
Acres a metros cuadrados	4047
Hectáreas a manzanas	1.428
Manzanas a tareas	12
Kilogramos/cm ² a PSI	14.223
PSI a kilogramo/cm ²	0.0703
Atmósferas a PSI	14.70
Metros de columna de H ₂ O a PSI	1.419
PSI a cm columna de H ₂ O	70.358
Grados Centígrados a grados Fahrenheit	$5/9*(^{\circ}\text{F} - 32)$
Grados Fahrenheit a grados Centígrados	$9/5*(^{\circ}\text{C} + 32)$

Algunos consejos para proteger nuestro medio ambiente (tomado de "Yo sostenible")

Estos consejos se sacaron del calendario 2008 que la compañía Ericsson ha dado a sus empleados.

- Nuestros computadores generan hasta 8 kg de CO₂ cada semana sólo por estar encendidos. Apágalos al final de la jornada o usando una configuración de bajo consumo puedes eliminar cada semana el CO₂ equivalente a conducir aproximadamente 25 km en el coche. (Fuente: HP Información Técnica, World Resources Institute)
- El consumo medio de un grifo abierto es de 12 litros de agua por minuto. Cierra el grifo mientras te enjabonas las manos o te lavas los dientes o afeitas. (Fuente: Canal de Isabel II)
- La luz encendida genera CO₂. Diez bombillas como las que utilizamos en los aseos generan aproximadamente 2 kg de CO₂ durante una jornada diaria. Apaga la luz cuando nadie la necesite, elimina CO₂ (Fuente: Ericsson, World Resources Institute)
- Cada persona en promedio consume hasta 170 litros de agua al día. Utiliza la papelera del aseo. No uses el inodoro como cubo de basura. Ahorrarás de 6 a 12 litros de agua cada vez que no vacíes la cisterna innecesariamente. (Fuente: Canal de Isabel II)
- Cuando están en funcionamiento nuestras impresoras consumen en promedio, siete veces más energía que un computador. Imprime copias solo cuando sea necesario y utiliza la opción de doble cara. (Fuente: HP Información Técnica)
- El mejor residuo es el que no se genera. Cada 90 kg de papel o cartón que reciclamos evita la tala de 2 árboles y con cada tonelada de vidrio que se recupera se ahorran hasta 136 litros de gasoil. (Fuente: Cámara de Comercio de Madrid)
- En verano, baja la cortina durante el día para disminuir la entrada de radiación solar. Así hará menos calor en la oficina y el sistema de aclimatación trabajará menos. Cada grado que disminuimos de la temperatura del aire acondicionado causa una subida de un 10% en el CO₂ generado. (Fuente: CeroCO₂)
- El consumo en modo "En espera" de aparatos eléctricos representa el 1,6% de la electricidad consumida, lo que equivale a alrededor de 1.170.000 toneladas de CO₂ anuales. Apaga totalmente tus equipos eléctricos si no los estás utilizando. (Fuente: CeroCO₂)
- Sustituye siempre que sea posible los viajes de trabajo a favor del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Utilizando las emisiones de CO₂ como indicador para comparar las telecomunicaciones con el transporte, un año de uso de un teléfono móvil equivale a conducir un coche durante aproximadamente 160 km.

- Un grifo goteando puede dejar escapar 170 litros de agua al mes. Asegúrate de que quedan bien cerrados después de utilizarlos o repara la fuga si se trata de una avería. (Fuente: Canal de Isabel II)
- Los cargadores consumen energía aun cuando no están conectados al aparato eléctrico. No los dejes enchufados mientras no los utilizas. Si la mitad de la población del mundo desenchufara su cargador del teléfono móvil cuándo no lo necesita, en un año se evitarían millones de toneladas de CO₂.

A continuación algunos consejos para ahorrar y así evitar el desperdicio de agua; tomados del Manual de Desechos Sólidos y Líquidos 2; Técnicas participativas para la Educación Ambiental del Proyecto Agua, Acceso, Gestión y uso racional del agua que el MARN junto con el Consorcio CARE.

EL AHORRO Y DESPERDICIO DEL AGUA

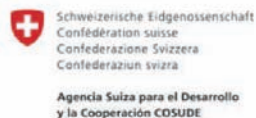
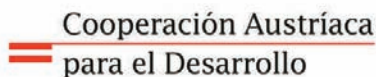
Ahorro de Agua	Desperdicio de Agua
Para lavarme los dientes utilizo un vaso con agua.	Cuando me lavo los dientes abro el chorro, mientras me cepillo; dejando que corra el agua.
Para el lavado de los trastes uso dos baldes con agua: con uno enjabono y con el otro enjuago.	Para el lavado de los trastes abro el chorro para enjuagar cada utensilio.
Lavo el carro con un guacal.	Lavo el carro con manguera.
Barro el andén con la escoba.	Barro el andén con manguera.
El agua que me sobra del lavado de trastes y que no tiene mucho jabón, lo riego en las plantas.	El agua que me sobra del lavado de trastes, que no tiene mucho jabón, la dejo en charco de aguas servidas.
Reviso si el inodoro hay fugas y las reparo inmediatamente.	No me preocupo por revisar si hay fugas en el inodoro.
Compruebo si el inodoro gasta excesivamente y busco la forma de disminuir el volumen de las descargas.	Nunca he revisado si hay gasto excesivo, y no sé como disminuir la descarga.

Ahorro de Agua	Desperdicio de Agua
Cuando lleno un vaso de agua en el chorro, cuido que no se rebalse y cierro el chorro.	Cuando lleno un vaso con agua, abro todo el chorro y se rebalsa.
Me lavo las manos utilizando un guacal con agua.	Para lavarme las manos abro todo el chorro y dejo que corra mucha agua.
Cuando veo chorros goteando cierro bien la llave.	Cuando veo chorros goteando no los cierro porque no son míos, no es mi recibo de agua.
Reviso con frecuencia las tuberías y llaves para detectar goteras y solucionar rápidamente las fugas de agua.	No me importa que las tuberías goteen.
En la ducha, cierro la regadera mientras me enjabono.	En la ducha, abro la regadera mientras me enjabono.
Recojo agua lluvia para lavar la ropa.	Lavo la ropa en el río y le agrego jabón y lejía.
Hago abono de desechos de origen vegetal y le agrego a los árboles para que se desarrollen y retengan más agua.	Tiro la basura a la quebrada y al río para que se lleve lejos de mi casa. Talo los árboles porque hacen mucha basura.
El agua es un recurso limitado y es para todos.	El agua es abundante, no se termina y solo es para mí.

**"Las cosas que deben
aprenderse,
las aprendo;
las que pueden
encontrarse,
las busco;
y las restantes
se las pido a Dios".**

Sófocles

Entidades cooperantes o vinculadas con FUNDESYRAM





FUNDESYRAM

SAN SALVADOR OFICINA CENTRAL

Residencial Los Eliseos, Calle Los Viveros, Pje. 4 Casa G-9.
Tel.(503) 2273-2524. Telefax. (503) 2273-3406.
fundesyramdireccion@gmail.com
fundesyram@gmail.com

MICRO REGIÓN PUXTLA Y CENTRO SUR

Av. Fray Guido Vellardita, Barrio San Pablo,
San Pedro Puxtla, Ahuachapán. Telefax. (503) 2420-1161.
fundesyrampuxtla@hotmail.com

MICRO REGIÓN TACUBA

3° Av. Sur, 4° Calle Poniente, No. 44
Barrio Chilapa, Tacuba, Ahuachapán
Telefax. (503) 2417-4588.
fundesyramtacuba@hotmail.com

OFICINA AHUACHAPÁN

1° Av. Sur, 2-14, Ahuachapán.
Telefono: 2413-1339.
fundesyram.ahuachapan@gmail.com

COMASAGUA

Calle Ppal. No. 33, Bo. Guadalupe, Comasagua,
a 300 mts. de la iglesia católica. Tel.: 2346-7138
fundesyram.comasagua@gmail.com

FUNDESYRAM HONDURAS

fundesyram.honduras@gmail.com

CRISAC—FUNDESYRAM Tapachula, México

Josue Najera. Tel. 0052-9626257664
crisac.fundesyram@gmail.com

Página web: www.fundesyram.info