

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

COCINA SOLAR
DE CONSTRUCCION MANUAL

una publicación de VITA

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
ARLINGTON, VIRGNIA 22209 EE.UU.
TEL: 703/276-1800. El facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

EL SUPLEMENTO AL MANUAL DE LA COCINA SOLAR

el VITA ha encontrado un substituto párrafo uno del dificiles de materiales de los de el conseguir, la que es el milar aluminizado en forma del pelicula que se requiere, el manual del de segun. El El substituto es papel del aluminio. El pecado embargo el papel

del aluminio ningún fácil del es del adherir pues se arruga fácilmente el y los adhesivos

el comunes ningún resultado de buen de producen. El Pará poder aplicar el papel del aluminio

haga trampas éxito, el debe hacerse lo siguiente,:

1. Desenrolle el papel tratando de ningún producir EL ARRUGAS DE .

2. Aplique el cemento como se indica en el manual, * El pero de ningún cubra hace trampas el mas del cemento de 25 cm. vez del cada.

3. Coloque el papeles del correspondiente del aluminio un Los la superficie cementada hacen trampas el sujetando de cuidado de mucho Los un extremos hacen trampas el una mano párrafo que ningún resbale.

que 4. Alise el papeles hacen trampas los la mano derecha mojada hacen trampas el agua.

EL MANTENGALA MOJADA SUMERGIENDOLA UN MENUDO, EL SI DEL PUES, El su mano se seicara al alisar el papel, ningún deslizara del se, El causando arrugas en el papel.

5. Presione el papeles del aluminio hacen trampas rodillo del el, el pero, ningún haga trampas la fuerza del mucha.

6. Repita el procedimiento indicado hacen trampas el contiguas del secciones de la superficie del la del la cocina hasta cubrirla

EL TOTALMENTE DE . Los Remueva las secciones hacen trampas el arrugas del muchas el instalelas de e del nuevo.

* el " vidrio aguado " es un substituto párrafo el cemento mencionado en El el manual (el silicato del sodio o del potasio). El Una solucion concentrada del esta substituto se endurece en 20 se de si de minutos El expone al sol. El " Vidrio aguado " se seca mas rapidamente en El clima seco, y si entonces ningún tiempo de diese de se del aplicarlo, La debe hacerse en un lugar pintura al fresco el humedo de y. El contenida de agua de El El en este adhesivo tiende un masonita de la de deformar; el tanto de lo de por La coloque el discoteca del masonita en una superficie plana al EL APLICAR EL PAPEL. El Si el adhesivo resulta muy liquido, el puede, Los espesarse de hacen trampas el polvos finos como caolin el minio de o, el cambiar del pecado, su dureza o adherencia.

EL POR DE CONTRIBUIDO:

Sr. Terance Maaske
Scottsdale, Arizona,

SI UD. el necesita mas informacion que ningún este de en de esta

el folleto o el tecnicos de temas de otros sobrio, VITA (Voluntarios en La Ayuda Técnica) el enviara de la de se el o le pondra en comunicacion haga trampas el un especialista en el tema.

el VITA es una organizacion internacional del cientificos, el ingenieros, tecnicos, el directores de la empresa, maestros el otros de y el que donan su tiempo libre párrafo ayudar como consultores un el personas en paices en desarrollo.

EL MANDE SUS PREGUNTAS UN:

VITA, Inc.

TEL: 703/276-1800. El facsímil: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

El Pará facilitar al voluntario del VITA que responda un pedidos del su el trate de:

1. EL CANTIDADES DE INDICAR: el medidas, el costos, el materiales, el dibujos, el posible de es de si.
2. Si dan heno a alguna solucion párrafo el problema, el como del describala, el pueda. La Describa limitaciones impuestas por la cultura local.

3. el Indique la fecha en que Ud. el tiene que tener la solucion.
Los Un voluntario se comunicara hacen trampas Ud., contacto del mantenga
el directamente, informe del pero un VITA si se interrumpe la
la correspondencia.

COMMENTARIO EL MANUAL DEL EL SOBRIO ESPECIAL DE CONSTRUCCION DE LA COCINA SOLAR

el Aunque le hemos enviado el manual de VITA La Cocina Solar sobrio, el es,
el importante indicar su uso limitado. El aqui de Repetimos, la párrafo notar su
importancia,
lo que al respecto se menciona en Paginas 1 y 2.

La Cocina VITA Solar ningún es util párrafo cocinar dia tras dia en la
el mayoría del casos del los. El Pará utilizarla se requiere un conocimiento de
el limitaciones del sus.

1. La Cocina ningún donde de practica de es ningún haya al menos un promedio
de 2000 horas de la luz el ano del por solar.
2. No el puede utilizarse párrafo cocinar al amanecer el atardecer de o.
3. posicion del La del la cocina debe ajustarse cada 10 párrafo del minutos
El adaptarla de un la cambiante posicion del sol.

4. Es difícil conseguir buena adherencias del película del la de El Mylar " de " un soportes del su el y se requiere practica párrafo hacerlo bien.

el Probablemente se arruinaran varias cocinas tratando del ccompletar LA ESTA ADHERENCIA, EL POR LO CUAL SE RECOMIENDA CONSEGUIR, el cocinas de varias de párrafo material, el párrafo así obtener una buena hecha.

los Una vez que se haya hacen trampas experiencia, el tecnica de la de adquirido, EL HABRA MUY POCO DESPERDICIO.

5. Cocinar hacen trampas esta cocina requiere cierta habilidad, el se del que, Los desarrollara experimentando hacen trampas el ella. El Quienes la han utilizado

Las comparan la dificultades de la cocina de esta de operar hacen trampas el la de EL TEJER DE .

6. En muchas zonas del mundo esta Cocina que ningún competir del puede hace trampas

EL METODOS CORRIENTES. El ejemplo de Por, el debe calcularse en cuanto, El tiempo se ahorrara en la inicial de costo del combustible del la COCINA.

7. adecuada de introduccion de La de la cocina del esta un poblacion del la local El requiere planeamiento y el esfuerzo considerable. El aconseja de Se

El consultar de un quien tenga experiencia en introducir este tipos del artefactos párrafo hacerlo eficazmente hacen trampas el poblaciones de EL CULTURA EXTRANA. Ademas de los sitios del tabus (el religiosos, el sociales, El tradiciones de , etc.) el la del esta la barrera formidable de la resistencia del la

El al cambio. El La gente sera presta en indicar la diferencia en El gusto de (el aunque ningún haya del la), tiempo del el del coccion que es mas El largo de el corto de o, la el espacio necesario párrafo almacenar la cocina, La la necesidad del cocinar al aire libre, etc.

Sin el embargo, la el Cocina es un metodo del energia de la de utilizar gratis el sol del del; la si esto puede realizarse en forma economica en su vecindad, el le, los ventajas de las de traera del coccion pecan el humo, haga trampas el peligro del menos de las llamas, y, la oportunidad del una del probar un poblacion del la del que algo nuevo puede una veces el ventajas del tener el antiguos del metodos sobrio, el reduciendo asi el alcalde obstaculo, el progreso del de asiento en contra, el que es la resistencia al cambio.

SI VD. los adelante de seguir de decida hacen trampas el construccion del la el introduccion de e de las cocinas del esta hacen trampas el conocimiento del pleno del problemas del sus el limitaciones de y y el hace un buen programa del introduccion, Vd. el hara un gran aporte un su el poblacion. Ningún espere, el embargo del pecado, el que la primera cocina la

saldra bien,
el y que la primera vez que Vd. el cocine sera un exito. La suerte de Buena.

La Frank Bunk
El Director de de Enlace hace trampas el el Exterior
el 16 del diciembre de 1968
COCINA SOLAR
EL MANUAL DE DE CONSTRUCCION

PREPARADO POR:

VITA
1815 Calle de Lynn Norte, Colección 200,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

EL INTRODUCCION DE

La Cocina el VITA ha sido disenada Solar del modo que resulte fuerte,
el facil del construir el reparar de y, y del costo del bajo. El Usa el principio
del
el reflector la Fresnel que concentra la luz el y el calor por medio del
superficies
el sencillas del reflectoras. El mayoria del La del usan de similares de cocinas
el una superficie reflectora concava. El diseno del El Fresnel del tiene de VITA
el numero del un del ventajas:

- la Tiene una zona el amplia focal el y uniforme del tamano de la olla del una,

La en vez del concentrar el calor en un punto, mas de asi de siendo
EL SEGURA DE EL EFICIENTE DE Y

- el aumentar de la Pará la o disminuir la intensidad del generado del calor
el solo remueven del se el o anaden anillos

- el La cocina descrita en esta el sirve párrafo las necesicades manual
de la familia del una hacen trampas 3 un 5 ninos.

- el Usa materiales baratos, el faciles del adquirir. El los del en Estados
el Unidos se usa la masonita (el tipo del un del prensada de la madera), plastico

hacen trampas el pelicula del aluminio (MILAR), madera la cinta de y del acero.
El En los Estados Unidos y Marruecos, el es de costo del del tres del unos,
EL DOLARES DE (EE.UU. \$3.00). El en ciertos paises en desarrollo el MILAR
El debe ser importado, pero este es liviano y del costo del bajo.

- el Es lo mas el posible simple.

La Cocina la VITA requiere mas mano Solar del obra que el maquinado por
el rotacion el presion de y de la lámina del una del aluminio párrafo obtener asi
un reflector
el parabolico. La mano del La del obra requerida hace que ningún mar economico en
paises
el desarrollados, el pero esta cocina fue disenada párrafo ser fabricada en
paises,
el desarrollo del en.

Antes del decidirse un cocinas de esta de fabricar, el seriamente de considerarse de debe,
el algunas del desventajas del sus. El esta de Se del en de de acuerdo general 2000
la o menos horas du luz el hacen de ano de por solar un impractica de cocina de esta. El La
el cocina es mas efectiva en climas secos el y zonas altas.

La La cocina ningún es eficiente al amanecer el atardecer de o, en de y el consecuencia de y
el es de la poco uso en zonas donde la comida el por de hace de se principal la noche del la. El Tambien debe ser una costumbre aceptable el cocinar al aire Albre.

la Aunque la cocina ningún dificil del es del operar una vez que uno se acostumbra
un usarla, la instrucciones de algunas de requiere. El adquirida de experiencia de La
el en el Marruecos ahora ha ensenado que presenta mas el o menos la misma el aprender de que de dificultad un tejer. El Asi es que ningún debe esperarse que los
el tuturos usuarios le " quiten el producto del manos " del las, debera de que de sino
el aducarse un gentes del la un productos del de usar.

el Aunque es facil del construir, la parte mas dificil es recubrir la

los masonita hacen trampas el el MILAR. El Probablemente se arruinara mas de la cocina del una el tratando del aprender un adherirlos. El Deber planearse en producir por Lo la docena de una de menos del cocinas al comenzar este proyecto.

Y ningún por ser ultimo es menos importante asegurarse del carestia del la del maneras del otras del cocinar. El Cuanto gasta una familia promedio en combustible el y cuanto les tomara recuperar el costo de la cocina del la Solar ¿el combustible del anorrando? El es de Esto del gran importancia en regiones de la poblacion agricola donde la gente ningún dinero del posee. El Recuerdese que la la cocina solar ningún siempre de usarse de puede del que del modo ningún substituto de un de es el completo el permanente de y del metodos del otros del cocinar.

HERRAMIENTAS Y LOS PRIMER DE MATERIAS

La En esta seccion se da una lista del materiales el herramientas de y. Segun la zona del la el pais de o, el estos pueden ser substituidos por otros mas economicos, el o que haya disponible, ser del como, el tipos del otros de la madera, el terciada de la madera el guapa de o del pueden usarse en lugar metal del masonita del la.

À. SUPERFICIE REFLECTORA

HERRAMIENTAS

-Papel de la lija, fino
la -Pintel párrafo pintura
-Hojita del afeitar el o cuchillo filoso
el -Trapo limpio que ninguna pelusa grande
-Dos el cucharas
-Cefillo de la goma el secador de o de la goma el o un limpiaparabrisas del
automóvil
-Cilindro de la goma
-MARTILLO
La -sierra de del calar
-LAPIZ LA REGLA DE Y

MATERIALES

-Masonita (la madera el compuesta artificial del adherido del aserrin
el prensado de y) el substituto de o de 120cm. el x 120 cm. y de 0,3 un
0,6 cm. del grosor, internos de defectos de pecado la o en la superficie

El -alcohol de del al del etilo 85%-90%, 50 c.c.p.. la cocina de cada de párrafo

la epoxia de -Cemento (la resina, endurecedor del agente) el y el alcohol
El como solvente, sume 75 c.c.p.. la cocina del por

EL -UNA TAZA LIMPIA LA SECA DE Y

-Un el palillo (el tamaño del del del lápiz del un)

-Un los rollos de MILAR hacen trampas el película del aluminio 0,012 mm. de
El grueso de , 160 cm. del ancho,

-Pintura del poliuretano el o una buena pintura al aceite

B. ESTRUCTURA

HERRAMIENTAS

la -Pincel párrafo pintura

-LAPIZ LA REGLA DE Y

-Transportador (el ángulos de trazar de párrafo)

-MARTILLO, EL SERRUCHO,

-DESTORNILLADOR

los -Taladro párrafo aceros hacen trampas la mecha de 6 mm.

-MORSA

MATERIALES

-Chapa del acero de 18 mm. x 3 mm. de 15 cm. del largo

-Dos el tablas del pinto el roble de o de 2 cm. x 120 cm.

-2 Docenas del clavos el tornillos de y de 5 cm. del largo, de

El aluminio de el u otro material inoxidable

-Bulon de 10 cm. x 6 cm. hace trampas la mariposa de la tuerca

C. HORNALLA

HERRAMIENTAS

-LAPIZ LA REGLA DE Y

-Taladro el y mecha párrafo metales

-Cortafrio o sierra párrafo metal

-MORSA

MATERIALES

-Barra del acero de 18 mm. x 3 mm. x 40 cm. del largo

-Barra del acero de 18 mm. x 3 mm. x 50 cm. del largo

-Tabla del dura de la madera de 2,5 x 2,5 x 80 cm.

-Dos el bulones de 25 x 6 mm. hace trampas la mariposa de la tuerca

-Un el bulon de 110 x 6 mm. ""

-"" " 30 x 6 mm. ""

II. COMO CONSTRUIR LA COCINA SOLAR

NOTA: Las apuestas del comenzar, asegurese del poder completar todas las etapas del construccion del la.

el Las nueve etapas del construccion del su:

1. Impermeabilizar la masonita
2. Suavizar el y limpiar la superficie
3. Aplicar capa fina el uniforme de y del cemento
4. EL DE APLICAR MILAR
5. LOS DE CORTAR ANILLOS
6. HACER LAS PATAS
7. Doblar los anillos el y montarlos en las patas
8. Proveer un soporte párrafo la hornallas
9. PROVEER UNA ABRAZADERA AJUSTABLE

1. la de Impermeabilizar Masonita (el párrafo impedir que absorba el agua y EL CEMENTO ADHESIVO).

A. la Si la chapa del masonita es aspera al tacto, lisada de ser de debera.

B. la Aplique la pintura un pincel en ambos lados de la chapa del la, cubriendo EL TOTALMENTE DE . Si ninguna pintura del hubiese del disponible del poliuretano,

El puede darse una mano al lado anterior (el el que se usara párrafo

El superficie reflectora) haga trampas epoxia del cemento, el y al lado trasero, hacen trampas el barniz la laca de o. Ningún barniz del uso el o laca en el lado anterior.

C. las Deje secar en una zonas pecan el polvo.

D. los Limpie el pinceles hacen trampas el solvente (el o alcohol párrafo el barniz, el agua de o, La párrafo el epoxia).

2. Suavizar la y limpiar la superficie.

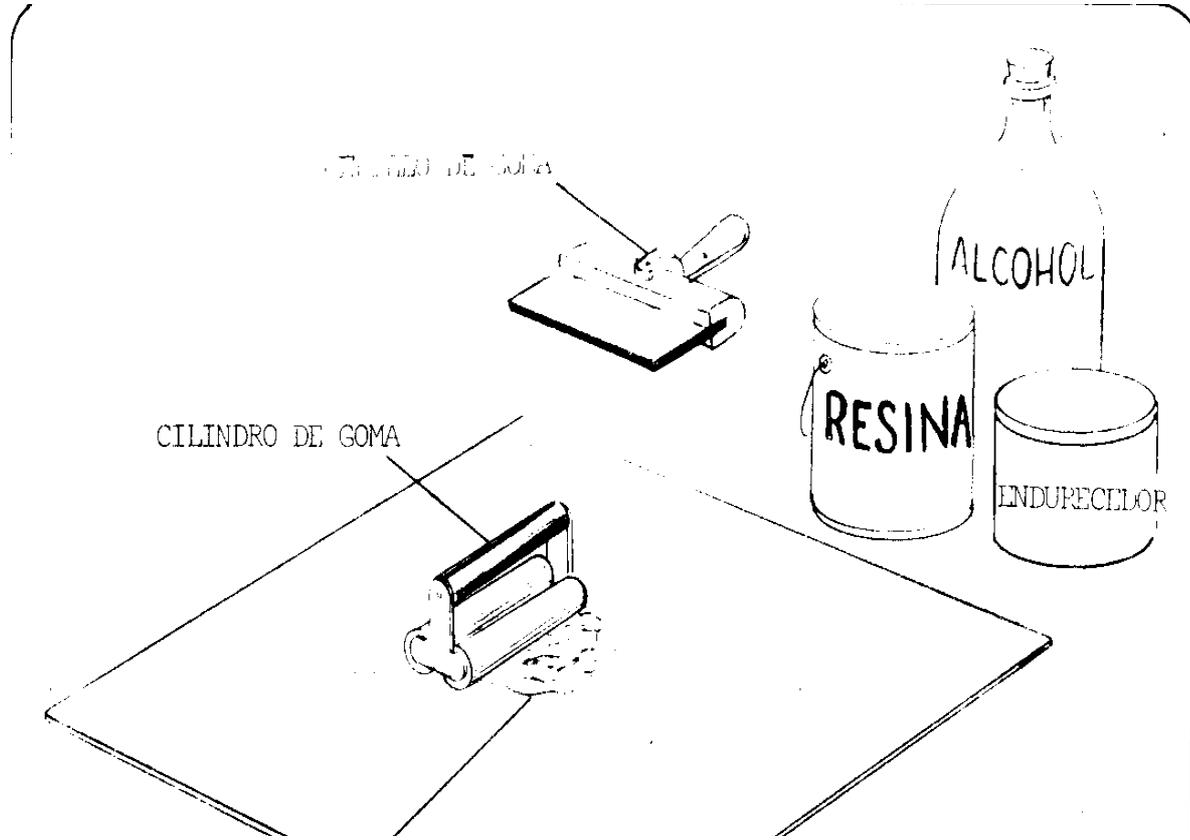
el A. El lado mas liso (la o el que tiene una mano de la epoxia del cemento) El sera el lado anterior de la chapa del la del masonita.

B. la Usando la hoja del afeitador, imperfecciones de las de saque de la superficie del la el excesos del como anterior de la pintura, etc.

C. las Frote la superficies hacen trampas la viruta del acero el papel de o del fino de la lija El hasta que este muy el tacto del al suave.

D. De la sobras del las del haga de la madera 4 cunas de 10 cm. del largo y 5 cm.

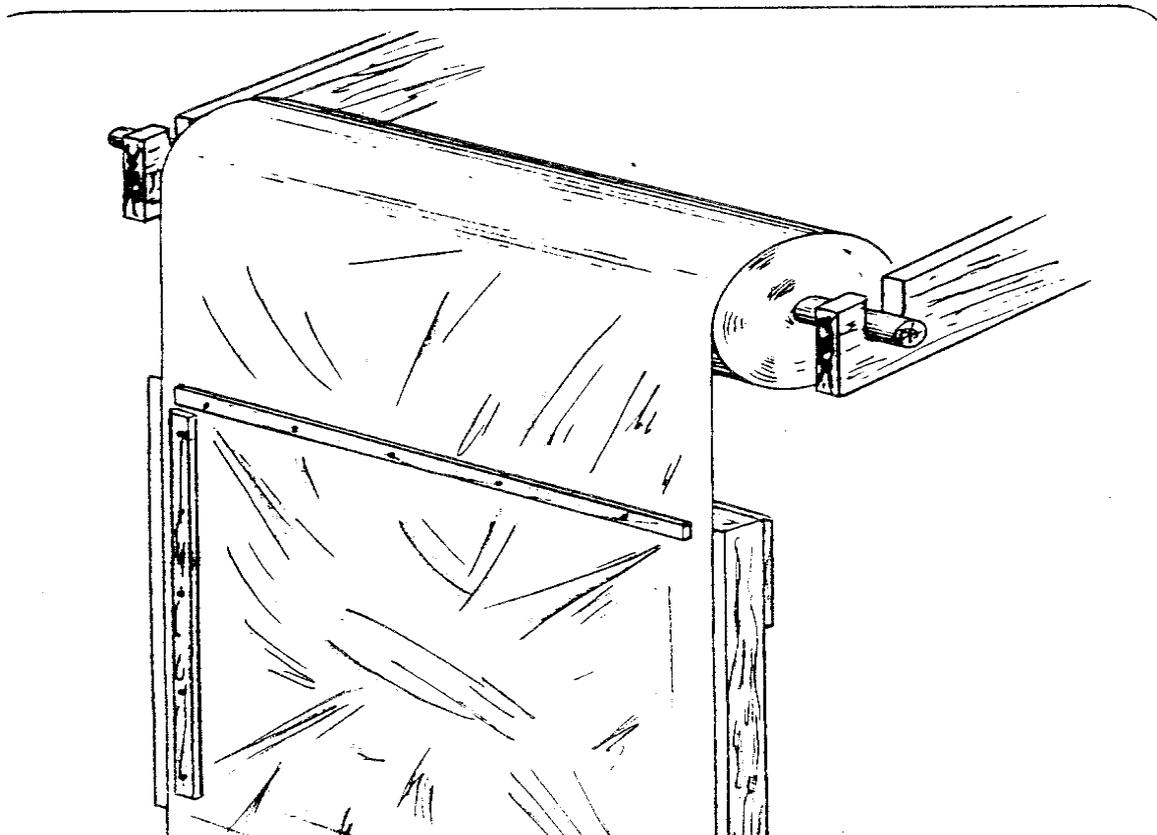
del como se muestra en elevado Figura 2. El Estas se usaran en la
fig2p7.gif (600x600)



etapa No. 4.

E. el Haga un marco cuadrado de 150 cm. del clavando del lado el piezas de y de La sobras de de la madera, como se muestra en La Figura 1. El se de Este

fig1p5.gif (600x600)



El usara en la etapa No. 4.

3. Aplicar capa fina el uniforme de y del cemento. (Figura 2)

NOTA: Antes de la preparar el cemento epoxia el etapas del las completo 4A y 4B, el pelicula de la de asi del MILAR estara lista párrafo ser, EL USADA DE .

A. el utiles de Comentarios la epoxia de cemento del sobria:

-Seca el en 20 minutos en las herramientas, el un del demorando, el poco mas en la masonita.

el -Una vez seco, ningún mas de disuelve de se, el ni siguiera en su, EL PROPIO SOLVENTE.

Las -apuestas de del disuelve de se de secar hacen trampas agua, el pero una vez que, El se le anade agua ningún mas de la seca.

El -Pará poder usar las herramientas el y utensilios en otra La oportunidad de , la lave todas las que tengan epoxia hace trampas el agua apuesta de la que se seque el epoxia.

-No los permita que el cemento mar contaminado hacen trampas el agua.

-No las resinas de la de mexcle hacen trampas el el agente endurecedor hasta

El estar listo párrafo usarlo.

-No la cuchara de una de ponga los o herramienta alguna hacen trampas el agente Los endurecedor adentro del recipientes hacen trampas la resina.

-No la cuchara de una de ponga los o herramienta alguna hacen trampas la resina Los adentro del recipientes hacen trampas el endurecedor del agente.

B. el Mexcle porciones iguales del endurecedor de la resina el y alcohol en El una taza limpia las secas de y hacen trampas el limpio de palillo de un el liso de y. Dos

El cucharas de (el cucharitas del seis) del cada una es suficiente.

C. el Saque el polvo del masonita del la, el inmediatamente apuesta del aplicar El el cemento, haga trampas el limpio de trapo de un el y seco que ninguna pelusa grande.

la Coloque la masonita en una colina el o superficie alta, el reducir del párrafo,

La la cantidad del polvo que se depositara en la masonita.

D. el Vuelque el cemento en el centro del masonita del la el desparramelo de y El uniformemente de el toda la superficie dando una mano fina sobrio hacen trampas el cepillo del un de la goma el limpiaparabrisas de o. Los Haga pases largo,

pecan el interrupciones el y aplicando presion. Figura 2.

E. el Pase el cilindro del goma hasta que la superficie este lisa,

El uniforme de , el y brillante al mirarla desde el costado. Elimine
 El las imperfecciones el y zonas gruesas pasando el rollo en todas
 EL DIRECCIONES DE , EL PRESION DE APLICANDO DE SIEMPRE.

F. la Limpie todos los utensilios en medios de comunicación hora el menos de o
 (el heno del si
 El tiempo de , se puede completar la etapa 4). Ninguna agua de que de deje
 el o polvo se depositen en la masonita cementada en la cual
 La se podra trabajar por medios de comunicación hora.

4. EL EL DE APLICAR MILAR.

A. Determine el del de lado de que la MILAR tiene la capa del aluminio.
 la Esta es la superficie el rollo del del interior, el o la mas brillante,
 o un la que se le puede pelar el aluminios hacen trampas el una del la. Este
 EL ULTIMO EXAMEN ES CIEN POR CIEN SEGURO.

B. Con la hoja del la del afeitar, cuadrado de un de corte de 160 cm.

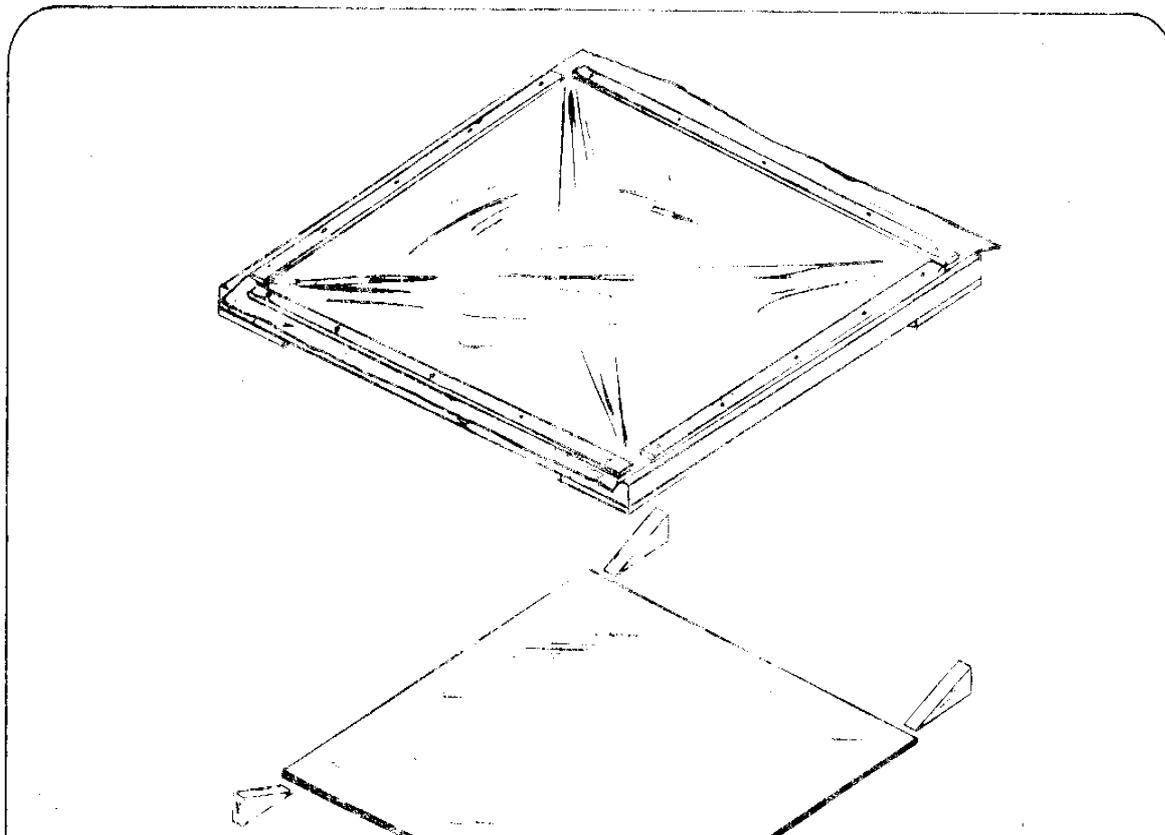
el C. Clave el el MILAR al marco (Paso 2E) haga trampas el lado del el del
 aluminio
 EL HACIA ABAJO. Use clavitos, el techuelas, el o chinchas cada 25 centímetro,
 la clave de o 4 listones el masonita del la sobrio el y en el marco. Estire
 El el de MILAR del modo que caiga unos pocos centímetros en el
 EL CENTRO DE . El El el MILAR es fuerte, el desgarras de se de pero, el que del
 asi,
 El tenga cuidado al clavar.

El Vease Fig. 1 párrafo aclarar los pasos anteriores. El el de Si
el MILAR viene en rollo conviene hacerlo colgas enfrente del
EL MARCO DE .

D. el Coloque el marco el cementada de superficie de la sobrio del la
El masonita de , afirmandolo los cunas de cuatro de las sobrios hacen trampas el
el
Los lados de hacen trampas el abajo de hacia de aluminio. El Coloque las cunas de

El modo que el centro del milar cuelque unos centímetros
el masonita del las sobrio. (Fig. 3)

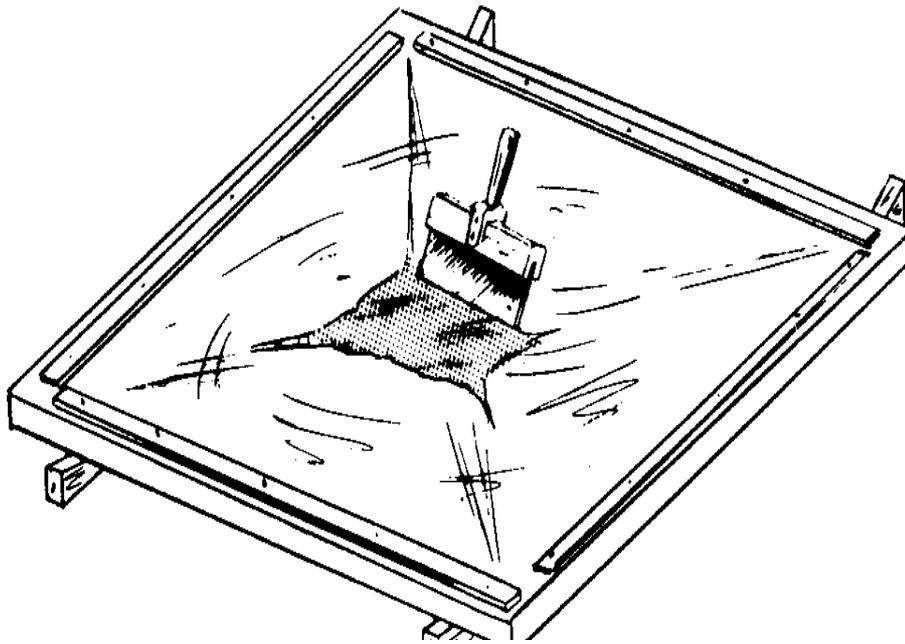
fig3p8.gif (600x600)



E. el el de Aplique MILAR un masonita del la hacen trampas el cepillo del un de la goma

El rigido de , desde el centro hacia el marco (Fig. 3A) haga trampas

fig3ap9.gif (600x600)



EL CEPILLADAS CORTAS EL APRETANDO DE Y. EL EL DE MANTENGA EL TIRANTE DE MILAR
entran en el marco del el el y la zona ya adherida, del el de que de modo MILAR
ningún toque la masonita hasta que el cepillo del lo de la goma
FUERZE UN HACERLO. El el de Si el MILAR se desgarrar del marco y
El toca la masonita, arrugas del formara el burbujas de y. Probablemente
El por una el u otra razon estas se formaran en cuyo caso
El se debera despegar en esas zonas volver de y que un aplicar hace trampas
El el cepillo de la goma.

Trate del proceso de este de seguir: EL EL DEL CEPILLE EL COMENZANDO DE MILAR
El en el centro hacia el marco el y adhiriendo tanto como la
El tensión impuesta por el marco permita. Poco un reduzca del poco
El la altura del marco desplazando las cuatro cunas. Al
El cepillar cerca del borde permita que el el MILAR se desgarrar
El del marco. Burbujas de Si o arrugas se forman cerca del
EL CENTRO DE , LEVANTE EL Y DESPEGE EL EL MILAR LEVANTANDO EL MARCO, O,
El parcialmente desgarrando el el MILAR del marco el y tirando hacia
EL ARRIBA DE EL AFUERA DE Y. Ningún se preocupe por el acabado del las
El esquinas ya que ningún utilizadas del seran.

el Recuerde que esta es la parte mas dificil, el y requiere practica,
EL Y PACIENCIA;USTED TENDRA SUERTE SI LAS PRIMERAS LE
EL SALEN BIEN.

F. Con la hoja del la del afeitar, el del recorte el MILAR sobrante del
El borde de de la chapa del la.

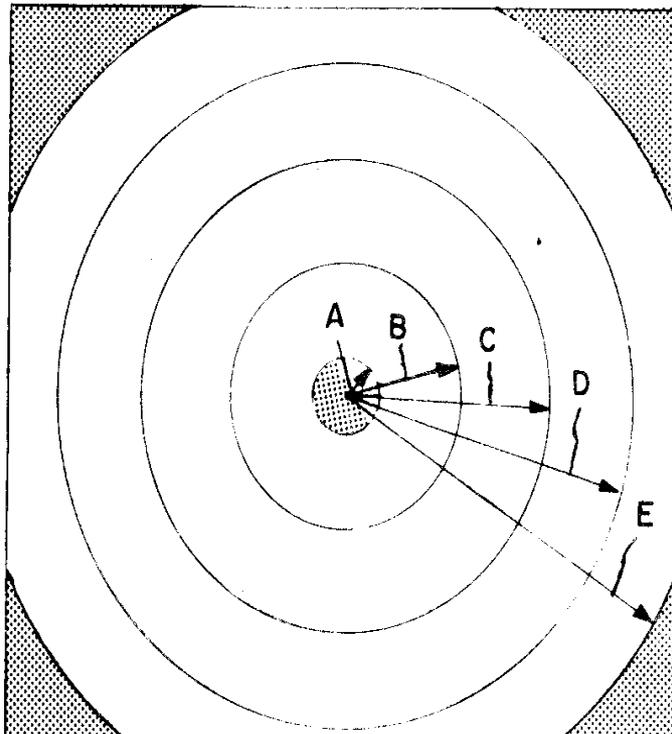
G. Con la aguja del una la o la hoja del afeitar pinche las burbujas EL APRETELAS DE Y. El burbujas de Las ningún muy grandes que se eliminan de la manera del esta ningún trazas del dejan.

H. las Limpie el cemento en la superficies hacen trampas el humedo de trapo de un.

I. EL DEJE QUE EL CEMENTO SEQUE POR UN DIA.

5. El Cortar los anillos. (Fig. 4)

fig4p10.gif (540x540)

**RADIO**

A - 6.4 cm

B - 19.4 cm

C - 33 cm

D - 48.3 cm

E - 65.5 cm

LAS 4 ESQUINAS**Y EL CENTRO****NO SE USAN**

A. Determine el centro del el del los anillos en la interseccion de
 El las diagonales de la chapa del la. El cuidado de Tenga del desgarrar
 EL EL DE MILAR.

B. los Corte los anillos hacen trampas la sierra del una del la de usando de
 calar

Los plantilla adjunta párrafo determinar el transmiten por radio del los
 EL MISMOS DE . El Puede ser que en ciertos casos mar mas conveniente
 El girar la chapa clavandola en centro
 el mientras la sierra se mantiene fija, el evitandose,
 EL ASI TENER QUE TRAZAR LOS CIRCULOS

C. Del anillo interno recortese el borde el reduciendo exterior
 El el diametro en 1/2 centimetro.

el D. En el anillo inmediato el y mas grande, el borde del de recortese,
 el reduciendo el diametro en exterior 2,8 cm.

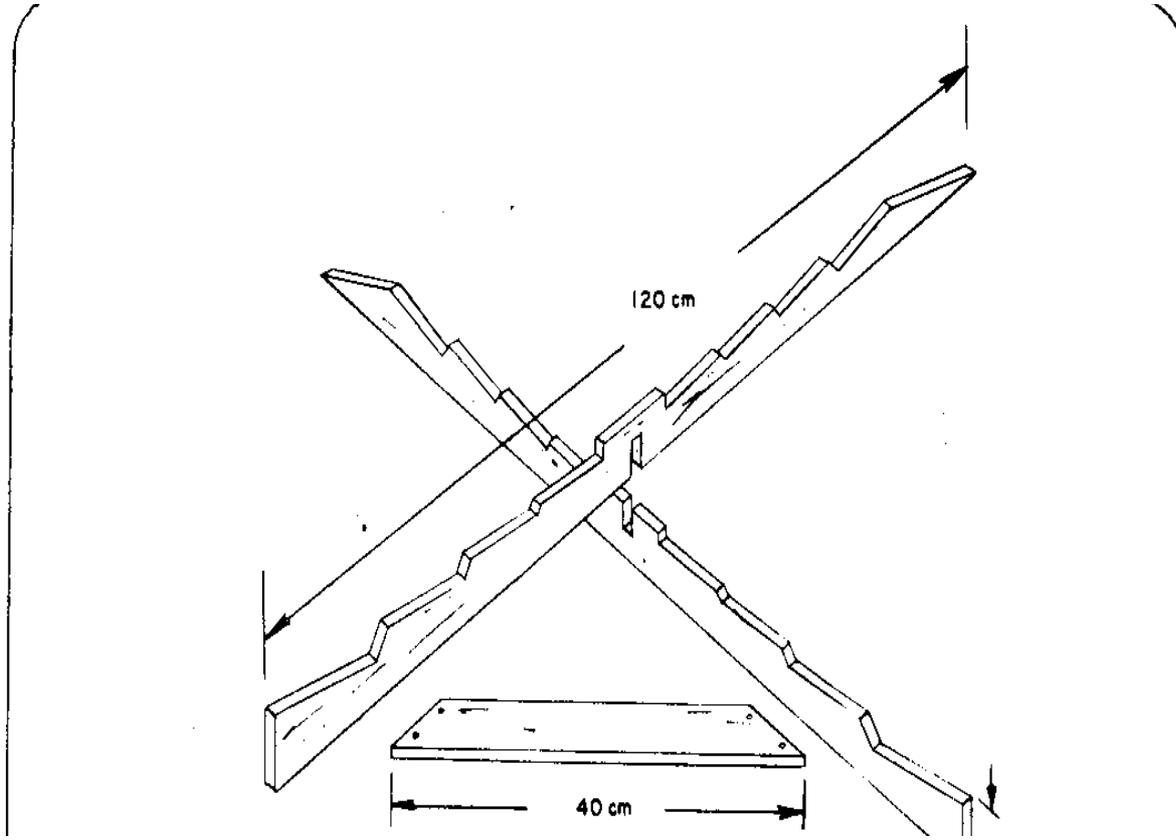
6. El las de Hacer Patas.

A. el Cortense las patas usandose la plantilla adjunta. (Tal
 La vez se desee hacer la plantilla del metalica de la chapa). El La
 El madera debe ser de 2 cm. x 12 cm. x 150 cm. muescas de Las
 El en el centro del patas del las, una en la parte y superior

El otra en la parte inferior, la como se muestra en la plantilla,
del modo que los bordes queden parejos.

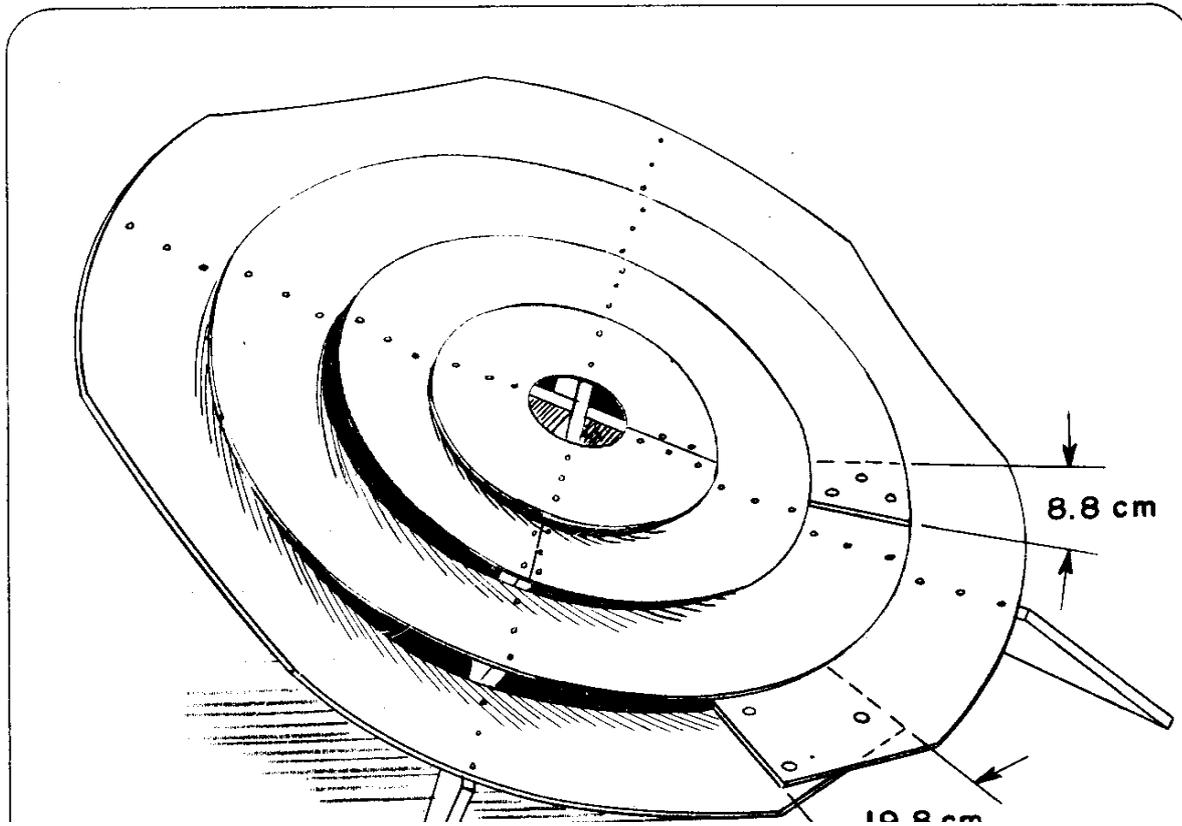
B. EL MONTE LAS PATAS ENFRENTANDO LAS MUESCAS. La Corte una tabla
de 40 cm. del largo el clavela de y el atornillela de o un partes del la
inferior del patas del las del modo que estas queden un exactamente
90 una de o del otra del la. (Ver Fig. 5)

fig5p11.gif (600x600)



7. El Doblar los anillos el y montarlos en las patas. (Ver Fig. 6)

fig6p12.gif (600x600)



A. el Coloque el anillo interior (No. 1) el patas del las sobrio
EL CLAVANDO AMBOS EXTREMOS UN PATAS DE MISMA DE UNA. Tambien
EL CLAVESE EL ANILLO UN PATAS DE OTRAS DE LAS, EL CLAVOS DEL USANDO,
del aluminio de 5 cm. (el tornillos de o).

B. el Repitase párrafo el anillo No. 2. El El anillo debe calzar
La facilmente en la moldura del patas del las.

C. el aun de Si ningún hecho de ha de se, el del cortar anillo No. 3. Pongase
el la moldura correspondiente en las patas sobrio el haga de y
Los que los extremos se sobrepongan en el angulo entran en el patas del dos
EL SUJETENSE DE Y. El Los extremos se sobrepondran 8,8 cm. y 6 cm.
El en el borde e exterior el respectivamente interior.

D. el Repitase párrafo el anillo No. 4. El Los extremos se sobrepondran
19,8 cm. y 14,5 cm. borde del de en e exterior el respectivamente interior.

E. el Coloque una luz unos 5 metros arriba de la cocina del la el apunte de y
La esta hacia la luz. El Mirando hacia la cocina desde un metro
El arriba de el y en el centro, anillos de los de ajuste 3 y 4 que del hasta
EL LOS DE 4 ANILLOS EMITAN UN REFLEJO UNIFORMES. El Si los anillos
los y las patas han sido cortados del acuerdo hacen trampas la instrucciones del
las,
EL MUY POCO AJUSTE ES NECESARIO.

el F. Heno dos maneras del anillos del sujetar 3 y 4.

1. el Sujete los anillos en forma permanente por medio del tornillos hacen trampas la tuerca el remaches de o un traves de El la masonita en la zona en que se sobreponen en El dos de o tres lugares siempre que que ningún esten serena La en mismo radio. El Despues se clavara el anillo un EL LAS PATAS. El si de O no:

2. el Hagase un asiento del anillo en una del las patas El mas profundo que en las otras el y sobreponga el El anillo de el asiento del este sobrio, clavandolo un este un El traves de del las 2 chapas del masonita. El metodo de Este ningún es de la calidad del alta, y la forma del anillos del los ningún satisfactoria de muy de es.

G. los Limpie los anillos hacen trampas el humedo de trapo de un el pinte de y el cubra de o hacen trampas el cinta adhesiva los bordes párrafo que ningún el de arruine de se MILAR.

8. Proveer un soporte párrafo la hornallas.

la Cualquier soporte que permita colocar una olla en la zona focal de La la cocina un metro del un del misma del la, satisfactorio del es. La posibilidad de Una el es hacer un tripode, el aislado de la cocina del la. El Otra es la siguiente:

la A. En un barra plana de 18 mm. x 3 mm. x 50 cm. del largo,
El hagase un agujero de 6 mm. un 2 cm. del extremo del un. Haga trampas el un
El martillo de el cortafierro de y, haganse incisiones en un lado de
La la superficie de la barra del la.

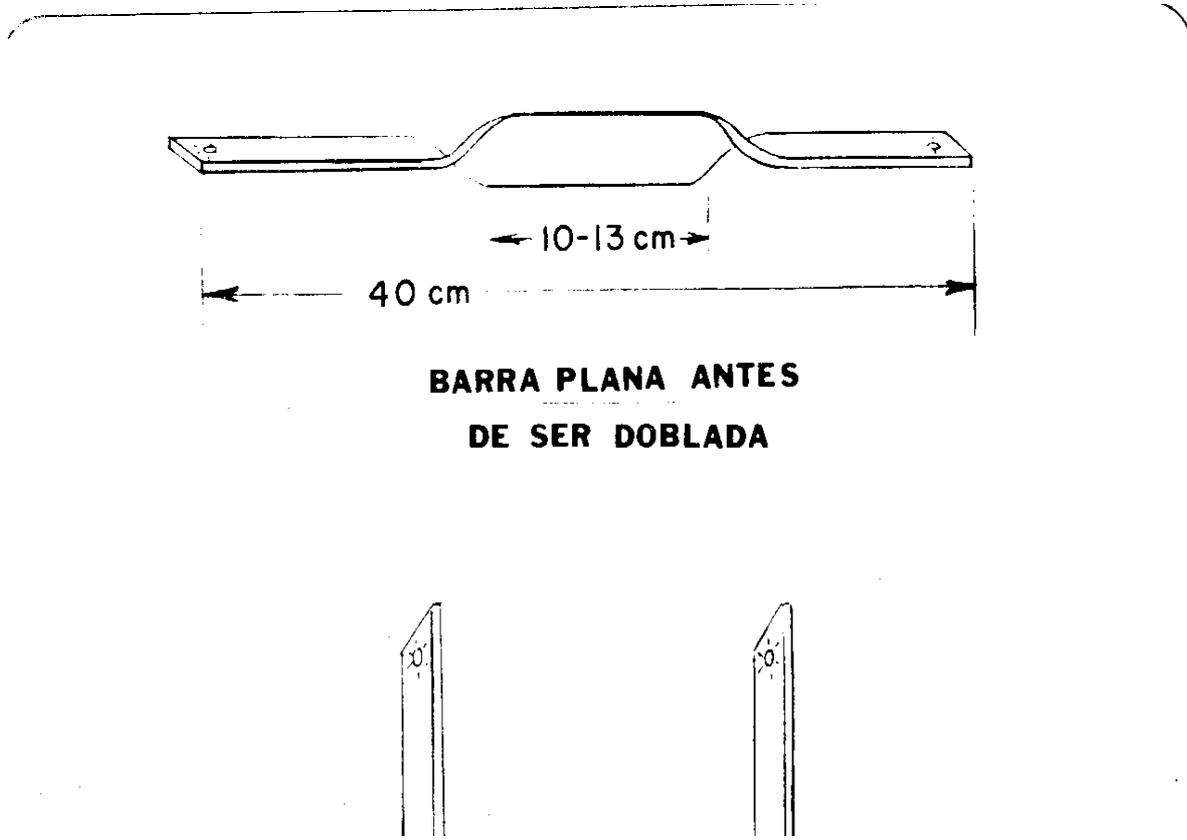
B. el Doble la barra haciendo un circulo (de la la medida párrafo la olla),
hacen trampas el las incisiones en el exterior. Un el redondo patrón
de la madera facilitara la tarea.

C. el Haga otro agujero de 6 mm. en el otro extremo, enfrente de y
El del de el agujero una vez que se ha formado el más primario
EL ANILLO DE . El Hagase otro agujero de 6 mm. en el centro extremo
El del diametro.

D. el Hagase un agujero de 6 mm. un 1 cm. del extremo del cada de
La una barra plana de 18 mm. x 3 mm.de 40 cm. del largo.
los Haga incisiones alrededores del agujero del cada hacen trampas el cortafierro
del el

EL Y EL MARTILLO. El Coloquese esta barra en una
morsa, sujetando 10 cm. centro del al del misma del la. Haga trampas
El una llave inglesa, el grosor de al de ajustada de la barra del la, de
un autogiro de un de esta de 90 o colocando la llaves un unos 4 cm.
de la morsa del la. Los Hacer lo mismo hacen trampas el opuesto de lado del.
(Ver Fig. 7)

fig7p14.gif (600x600)



E. el Doble los extremos, una " del formando U " hacen trampas el incisiones del las

El hacia el lado del adentro el y los extremos un distancias del una

El mas de el o menos igual al diametro del anillo en el paso B.

el (Si es necesario modifique las medidas en el paso L.)

el Perfore un agujero de 6 mm. centro del de en de la parte del la

El inferior de .

F. la Corte una muesca de 2,5 cm. de la profundidad y

El diagonalmente en un extremo del poste del soporte

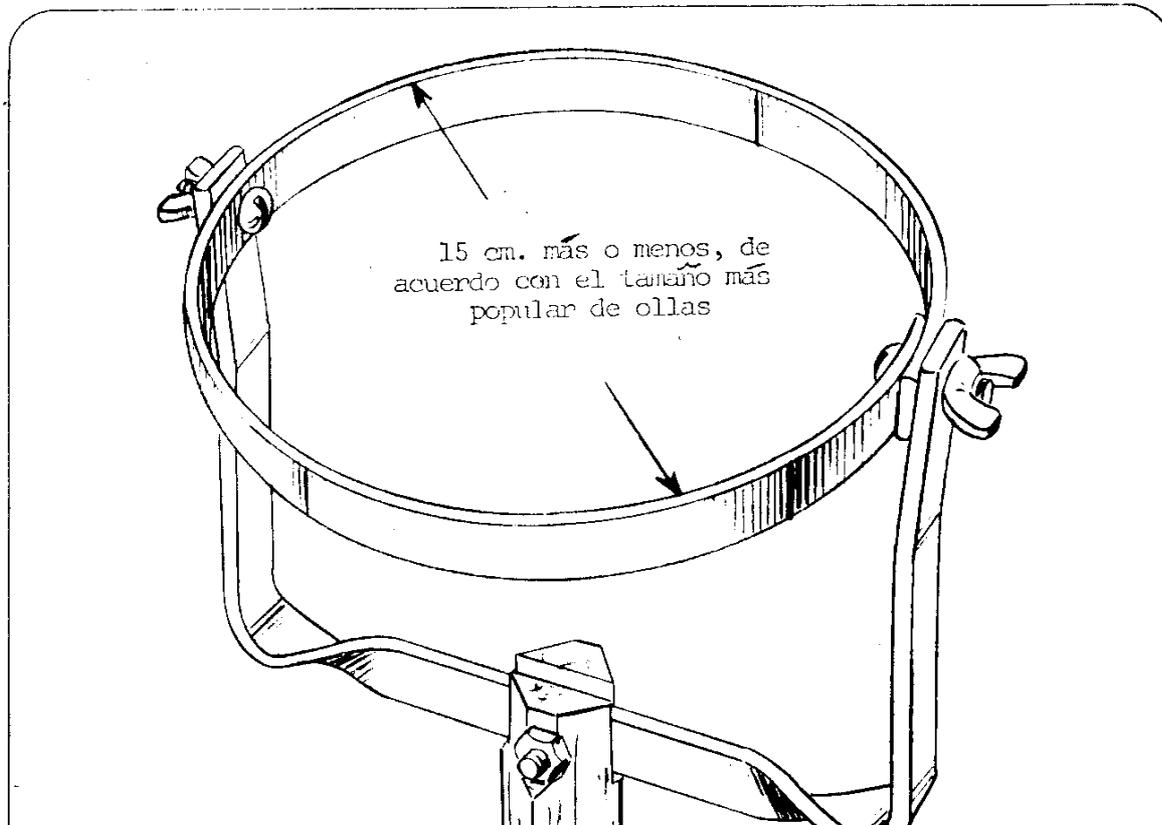
(2,5 cm. x 2,5 cm. x 80 cm.), del un ancho un poco

El menos de de 3 mm. Recorte los bordes en los extremos

de la muesca del la el y perfore un agujero de 6 mm. perpendicular

un muescas del la. (Ver Fig. 8)

fig8p15.gif (600x600)



G. el la " de Coloque U " de la muesca de la de en metal los sugete de y hacen trampas

El un tornillo la tuerca de y de 6 mm. x 3 cm. el de Sujete

Los anillo metalico al extremo del soportes hacen trampas el dos

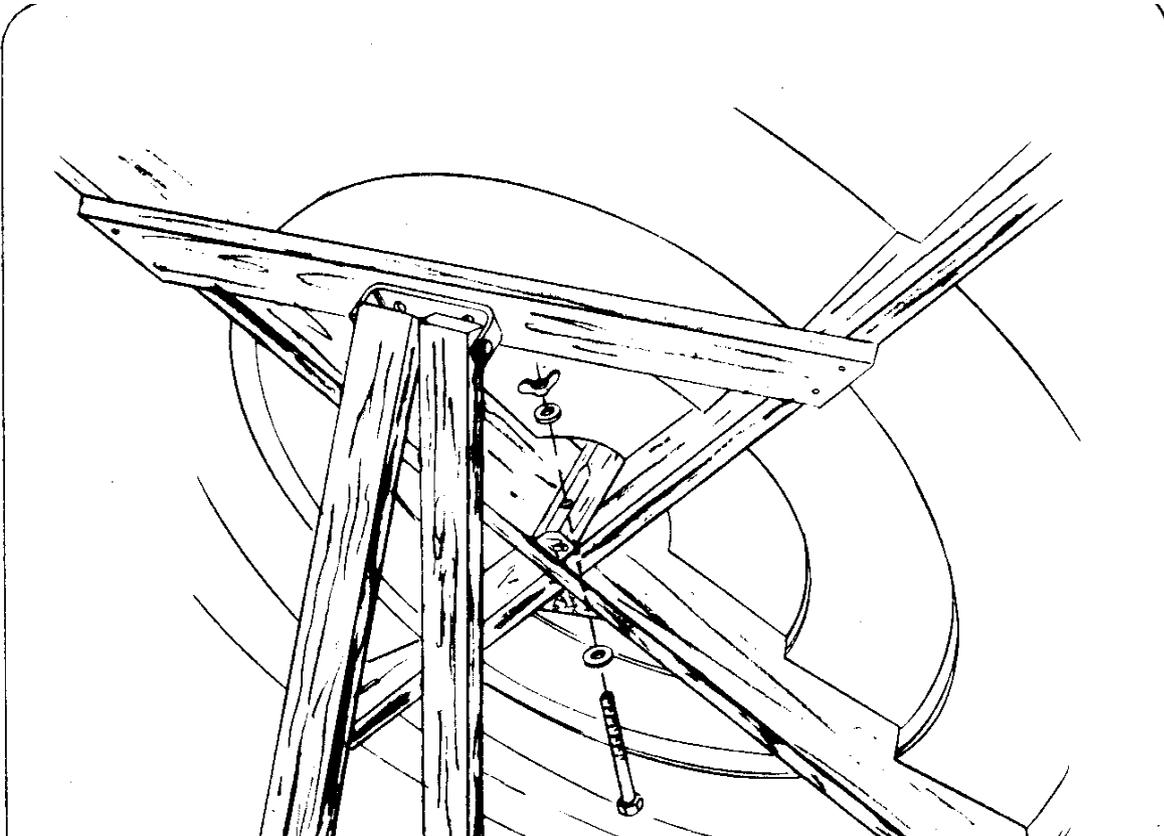
Los tornillos de hacen trampas la mariposa del tuercas. El Si se desea se los pueden colocar arandelas del presion entran en el anillo del el EL Y EL SOPORTE.

H. el Corte un pequeno trozo de la madera el que triangular

entran en el justo en la interseccion del patas de dos de las y

El clavelo en posicion. (Ver Fig. 9)

fig9p16.gif (600x600)



I. el Lleve la cocina al aire libre. Haga trampas el una olla en el El soporte de , el coloque el poste en su lugar en la interseccion, El opuesto de un bloques del el que se monto en H. triangular la Ajuste la altura del la olla moviendo el poste hasta que el El reflejo de el mar mas brillante en el fondo solar de la olla del la. el Marque el poste al determinar esa posicion.

J. la Corte la arista del poste en la parte el haga de e inferior El un agujero un postes de del de traves, el interseccion del la del las, El patas de el y el bloque triangular. Sujete hacen trampas que los bulon del un hacen trampas La tuerca mariposa de 11 cm. (Fig. 9)

9. PROVEER UNA ABRAZADERA AJUSTABLE.

el Coloque la cocina en posicion tal que enfrente al sol hace trampas el el El foco brillante en el fondo de la olla del la. El recolocarse de Debe cada 20 El minutos de un medida que el sol se mueve. Los El ajuste puede hacerse hacen trampas

Las una tablas hacen trampas el muescas que se usan párrafo soportar la la tabla de la de en baja

EL QUE MANTIENE LAS PATAS PERPENDICULARES. El Un mejor sistema es el que El se muestra en la Fig. 9. El Tambien es mas suguro. Requiera la barra del una La plana de del acero, 2 tornillos hacen trampas la tuerca de 4 cm., el largo de tornillo de un, el y dos tablas, el doble del de una del largo que la otra. El largo del El del

las

El tablas depende de la latitud del la del la zona donde se usa el y la hora del El dia en que se usa.

el Afirme las patas firmemente párrafo que el viento ninguna cocina de la de tumbe.

El El de el aluminizado de MILAR el y el cemento tengan tal vez que ser importados.

el Estas hijo las direcciones donde pueden adquirirse en los ESTADOS UNIDOS:

" .0005 1 yarda de la de dolar ancha " (91 cm.):

Coating los Productos, Inc.
101 Bosque del Oeste Ave.
Englewood, New Jersey 07631,
U. S. À.

La Epoxia de : " Astro Special 1100 ", 8 galon de por de libras,
(1 kg. el litro del por) un \$1,30 libras del por.

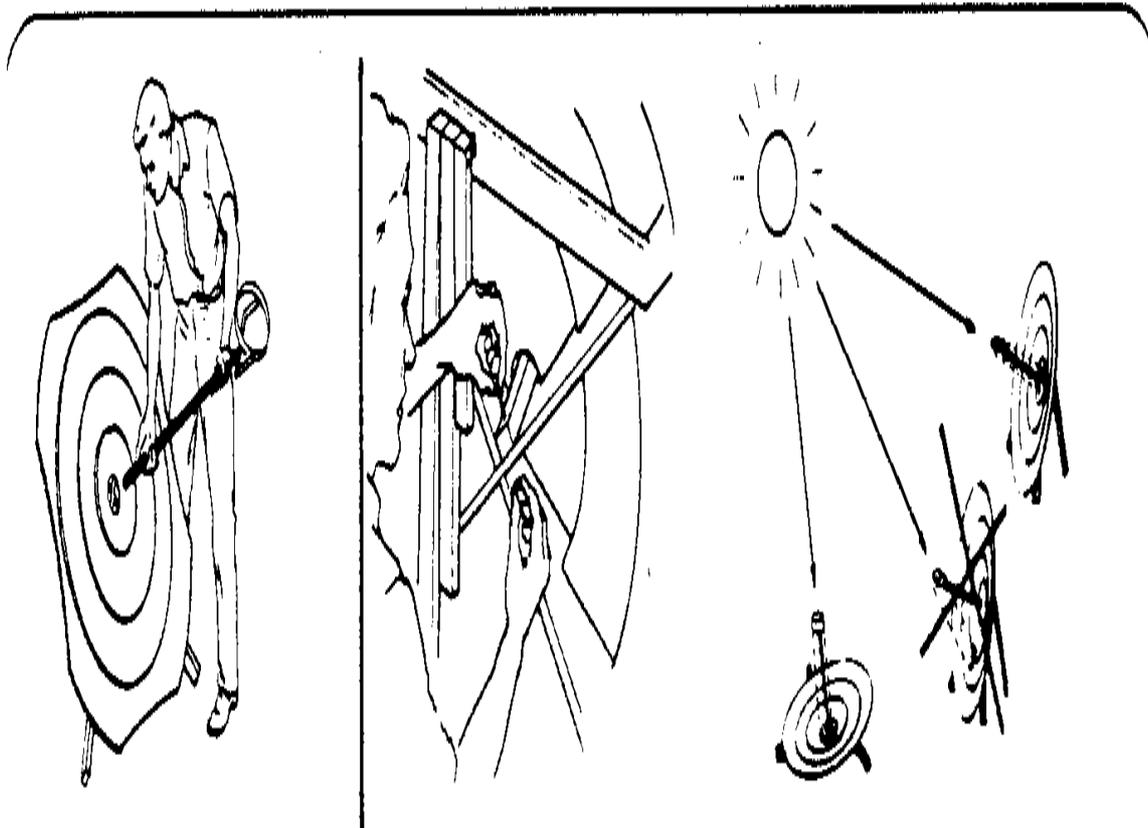
ENDURECEDOR: " Astro Special 2950 ", 8 por del libras,
GALON UN \$1,65 LIBRAS DEL POR.

Astro la Compañía Química Inc.

1205 Senda de Godfrey
Schenectady, Nueva York 12309,
E.E.U.U.

FIGURA 10. Uso del la Cocina.

fig10p18.gif (600x600)



1. Instalar el poste en la interseccion del patas del las. El la de Enfrentar El cocina al sol.
2. Ajustar el soportes del manera que el fondo del la olla quede en el El punto mas brillante del foco. El Perforar un agujero un del del traves El poste de , patas del las el y el bloque triangular de la madera. Sujete hacen trampas el un EL TORNILLO DE .
3. Coloque la cocina enfrentando al sol hace trampas el el punto brillante del El foco en el fondo de la olla del la. La sombra del La del la olla caera en el El centro de de la cocina del la. El asi de Si ningún fuera, cocina del la ningún al del enfrenta El sol directamente.
4. Ajuste la posicion del cada de cocina de la 20 minutos, haga trampas el terrestre de rotacion de la.

UN PROPÓSITO DE VITA

La Volontaires en Ayuda Técnica (VITA) el est el organisation del une del developpement internacional, el privee un pero lucratif del non. Elle se encontró un la el et de d'individus de disposición del des de dans de groupes

el voie de en de pagas del developpement une variete d'informations
el et del visant de técnicas de ressources un
el l'auto-suffisance del encourager. Certaines del ces
el sont del ressources: el evaluación des besoins et du
los apoyo lluvia le developpement des programas;
los servicios de la consultores sur le terreno et equivalencia
el correspondance; el et la formación dans les systemes
el d'information. EL VITA PROMOUVOIE L'UTILISATION
el appropriees de tecnologías de des un chiquita
el echelle, el particulièrement dans le domaine des,
el renouvelables del energies. Le centran de la documentación
de las VITA et la liste d'experts técnicas
el volontaires del equivalencia le monde lui permettent de
el repondre un milliers del des del chaque del requetes
el annee. El VITA publie egalement une revista trimestrielle
el variete de une de et del et del manuels de los boletines
las técnicas. Pour más el d'informations de ,
el priere del contacter VITA un 1815 St. de Lynn Norte,
Colección 200, Embale 12438, Arlington, Virginia,
22209-8438 EE.UU..

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

Tel: 703/276-1800. El facsímil: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

que Este folleto se preparó por un equipo de Voluntarios de VITA

Editorial:

El Peligro de Edmund, St. Louis, Missouri,
Dr. Robert G. Luce, Schenectady, NEW YORK,
JON E. MCNEAL, REXFORD, NEW YORK,

Art el trabajo:

Ed Gutowski, Schenectady, NEW YORK,
Jim Curtis, Schenectady, NEW YORK,

ISBN: 0-86619-017-1

FIRST QUE IMPRIME EL 1967 DADO FEBRERO
REPRINTED 1975
REPRINTED EL 1976 DADO FEBRERO
REPRINTED EL 1977 DADO FEBRERO

REPRINTED EL 1977 DADO ABRIL
REPRINTED EL 1991 DADO AGOSTO

EL FOGÓN SOLAR

El construcción manual

Prepared Por:

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
ARLINGTON, VIRGINIA 22209 EE.UU.
TEL: 703/276-1800 * el facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

INTRODUCTION

El VITA que el Fogón Solar fue diseñado sobre todo a ser fornido, relativamente, fácil hacer, fácil reparar, y muge en el cost. Usa el principio del reflector de Fresnel que se concentra la luz y calienta usando varias superficies reflejando simples. La mayoría del otro uso de los fogones un doblemente-encorvó

la superficie reflejando. El VITA el plan de Fresnel tiene varios las ventajas:

da el tamaño de la cocina a una región focal uniforme ancha

La olla de en lugar de una mancha afilada, intensa de calor, haciéndolo, más seguro y más eficaz;

Pueden agregarse los -anillos de o pueden quitarse aumentar o disminuir el La potencia desarrollada de fogón de ;

a que -el fogón solar descrito en este manual se diseña dan bastante calor para las necesidades cocción de un mediano La familia de (3-5 niños),

para usar los materiales prontamente disponibles baratos. En el Unido Estados que los materiales usados son principalmente que Masonite cubren, El aluminized Mylar, madera, y la tira férrica. En ambos el Unido Estados y Marruecos, el cost de materiales es aproximadamente tres Los dólares de (\$3.00). En los países en desarrollo el Mylar tendrá ser importado pero es ligero y barato,

para ser tan simple como posible.

El VITA el Fogón Solar requiere más obrero que, por ejemplo, formando un reflector del paraboloidal hilando una hoja alumina; el requisito obrero pueda hácerlo antieconómico para los países desarrollados, pero este fogón era diseñado específicamente para el en vías de desarrollo.

Antes de uno decide empezar fabricando este fogón solar, allí, es algunos inconvenientes serios que deben ser considerados cuidadosamente. Es generalmente estaba de acuerdo que un promedio de 2,000 o menos horas de luz del

sol por
año es demasiado poco para el fogón ser práctico. También debe ser
señaló que el fogón será más eficaz en los climas secos y
las grandes altitudes.

El fogón no es eficaz temprano por la mañana o tarde en el
tarde; por consiguiente no podría usarse por las personas que ordinariamente
comen
su comida grande por la tarde. También las mujeres deben aceptar haciendo su
cocinando al aire libre fuera.

Aunque el fogón no es difícil dado usar uno una vez es acostumbrado a
él, requiere alguna instrucción. Experimente en Marruecos indica
ese aprendizaje para usarlo es sobre como aprender a tejer; por consiguiente uno
no pueda esperar un " mercado natural " probablemente para existir; uno debe
prepararse
para seguir a fabricar con la introducción personal.

Aunque la construcción del fogón no es difícil, mientras extendiendo el
El mylar en el Masonite encolado es trapacero y requiere alguna práctica. Uno
estropee los primeros fogones probablemente en el proceso de aprender.
Por consiguiente es probablemente impráctico planear en hacer menos que un
docena o para que los fogones como una salida.

Lastly, y quizás el más pretenciosamente, uno quiere estar seguro que
otros procedimientos cocción son comparativamente bastante caros. Exactamente
cuánto tiempo o el dinero hace a la media familia gaste en obtener el combustible

y de cuánto tiempo lo habría tome para recuperar la inversión inicial por ¿las economías el coste de combustible encendido? Ésta probablemente es una consideración importante en una subsistencia economía agrícola dónde no hay mucho dinero en efectivo disponible.

También, claro, el fogón puede usarse nunca todo el tiempo para que puede nunca sustituya completamente para el convential los métodos cocción.

YO. LOS MATERIALES DE AND DE HERRAMIENTAS

que Esta sección lista todas las herramientas y materiales necesitaron construir el

VITA el Fogón Solar. La opción buena de materiales puede variar de ponen para poner. Otros tipos de madera o tabla de la composición pueden ser más barato que los materiales indicaron aquí en algunos países. Cualquiera cubren el material como contrachapado o ciertos metales en plancha, puede sustituir para el Masonite.

A. Reflecting la Superficie

Tools

Fine el papel de lija

Paint el cepillo

Seguridad hoja de afeitarse o el cuchillo afilado

la tela Limpia, seca, hilachas-libre
Dos (2) las cucharas
Caucho hoja ventana lavandera (el squeegee) o un liso
el limpiador de parabrisas de caucho tieso
El Caucho rodillo (el rodillo de fotografía de impresión doble)
Cuatro (4) aborda 5 =. el x 5 cm. x 135 cm.
Hammer y serrucho calador (la sierra de cinta si disponible)
Gobernante de y lápiz

Los Materiales de

aproximadamente 120 cm. x 120 cm. Masonite (0.3 cm. a 0.6 cm. espeso)
tan libre como posible de hoyos y defectos de la estructura,
80% - 95% alcohol etílico aproximadamente 50 cc/cooker
El Epoxia cemento (la resina, endurecedor, y solvente 80% - 95%)
El alcohol de) aproximadamente 75 c.c.p.. de cemento mixto
Clean la taza seca
Clean el palo liso (el tamaño de lápiz)
UN rollo de Mylar del aluminized (.0005 " espesor) 160 cm. ancho
Poliuretano pintura o el uso disponible en caso negativo la pintura de aceite
buena

B. Frame

Tools

Paint el cepillo

Ruler y lápiz

El Transportador de

Hammer, el serrucho común,

Screw chófer

Drill capaz de taladrar metal (6 mm. diámetro)

El Tornillo de banco de

Los Materiales de

15 cm. tira de 18 mm. x 3 mm. el hierro de laminación de acero

Dos (2) 2 cm. x 120 cm. aborda (el roble para la fuerza pero pino u otros bosques son suficientes)

Dos docena de uñas aluminias (o tornillos) sobre 5 cm. largo (u otro material del non-rusting)

10 cm. x 6 mm. saeta con la tuerca alada digna

El C. Utensilio Poseedor

Tools

Gobernante de y lápiz

Drill capaz de taladrar metal (6 mm. diámetro)

Cinzel en frío de o metal el serrucho común cortante

El Tornillo de banco de

Los Materiales de

40 cm. tira de 18 mm. x el hierro de 3 laminación de acero del mm
50 cm. tira de 18 mm. x 3 mm. el hierro de laminación de acero
El Madera stock 25 mm. x 25 mm. x 80 cm. preferentemente una madera dura
Dos (2) 25 mm. x 6 mm. saetas de acero y las tuercas alada dignas
Uno (1) 11 cm. x 6 mm. saeta de acero con las tuercas alada dignas
Uno (1) 3 cm. x 6 mm. saeta de acero con la nuez digna

II. CÓMO A LA HECHURA EL VITA EL FOGÓN SOLAR

La nota: Esté seguro que usted se siente que usted puede completar todos los pasos antes la construcción empezando.

La construcción puede ser dividida en nueve partes:

1. Applying un acabado del sellado al Masonite
 2. que Hacen la superficie aplanan y desempolvan gratuitamente
 3. Applying la chaqueta del uniforme delgada de adhesivo
 4. Applying el Mylar " del aluminized "
 5. Cutting fuera los anillos
 6. Preparing las piernas
 7. Bending los anillos en la forma y montándolos en las piernas
 8. Providing un apoyo del vaso cocción
 9. Providing una abrazadera ajustable
1. que Aplican un acabado del sellado al Masonite (para guardar los Masonite de la cola absorbente y humedad).

À. Si el 120 cm. x 120 cm. Masonite es áspero al toque, sand él liso con el papel de lija elemento. Si él ls ya aplanan, este paso puede omitirse.

B. la Cepillo poliuretano pintura fácilmente en ambos lados del Masonite, cubriendo todas las áreas. Si la pintura del poliuretano es no disponible, una chaqueta de cemento de la epoxia puede usarse en el lado delantero (el lado a ser usado como el reflector), Pueden usarse y barniz o laca en la parte de atrás. No haga usan el barniz o barnizan en el frente.

C. Let la pintura seca en una área sin polvo.

D. Clean el cepillo con el aceite el tiner bajo (o El alcohol de para el barniz, o riega para la epoxia).

2. que Hacen la superficie delantera aplanar y desempolva gratuitamente.

À. Choose el lado más liso del Masonite como el frente (o el lado con la epoxia ya en él.)

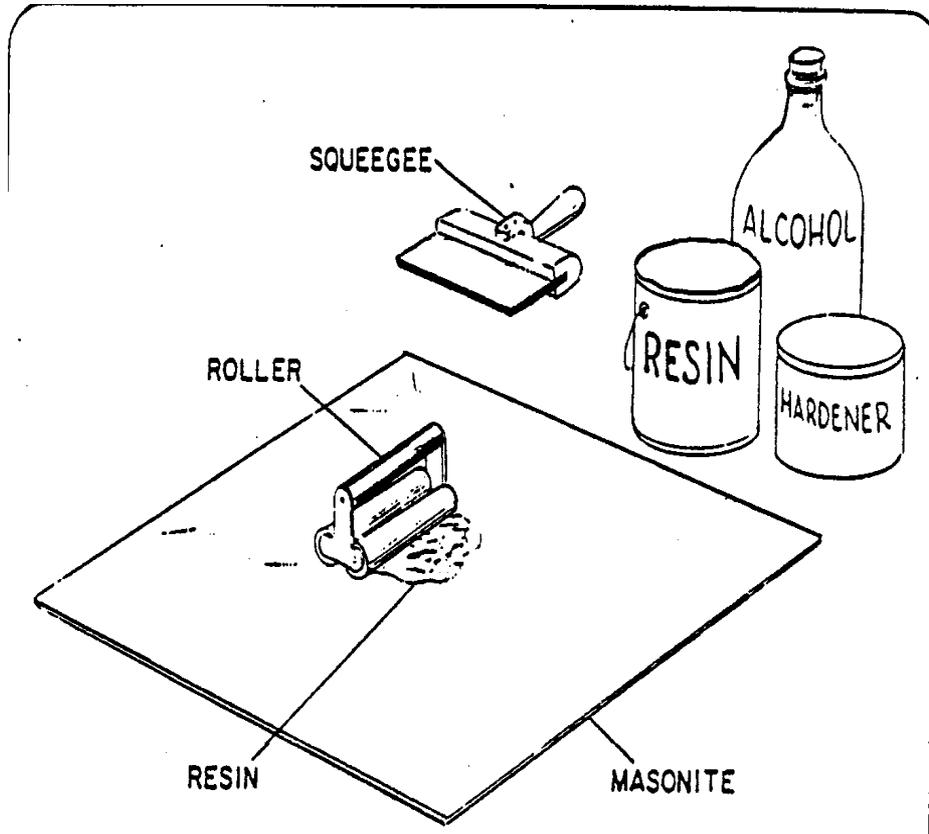
B. Using una hoja de afeitar de seguridad, quite las imperfecciones mayores, como las marcas de goteo, de este lado delantero.

la C. Friega la superficie liso con fibra metálica o papel de lija de la multa, hasta que se sienta muy liso al toque. Si no hace,

aplican otra chaqueta de sellador al lado liso, permítalo
secan y lo enarenan de nuevo.

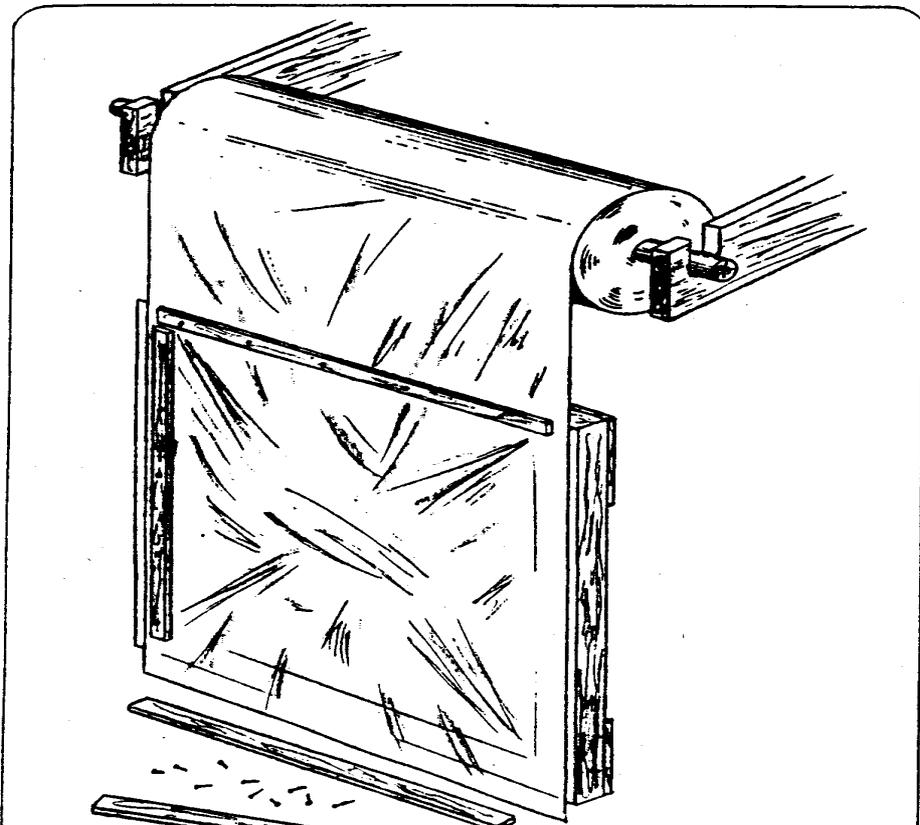
D. Del corte de madera de trozo fuera cuatro (4) las cuñas 10 cm. largo y
5 cm. alto así desplegado en Fig. 2. Éstos se usarán 4 en parte.

scc2x7.gif (486x486)



E. Uña cuatro (4) los pedazos de madera del trozo en un 150 cm. honradamente idean así desplegado en Fig. 1. Esto se usará en paso 4.

scclx5.gif (486x486)



3. que Aplican una chaqueta uniforme delgada de adhesivo. Vea Fig. 2.

Note: Antes de que usted prepare la epoxia, los pasos 4A completos y 4B para que el Mylar estuviera listo ser encolado.

À. Algunas notas importantes para acordarse de la epoxia-resina consolida:

El cemento endurece en aproximadamente 20 minutos adelante el labra con herramienta y en un poco tiempo más largo cuando extendió en el Masonite.

Once endureció, no disolverá de nuevo incluso en su propio solvente.

Antes de endurecerlo puede disolverse en el agua, pero una vez el agua se agrega nunca endurecerá.

Wash todas las herramientas y recipientes que tocan el consolidan con el agua antes de que endurezca si usted quieren usarlos de nuevo.

no permiten el agua entrar en el contacto con el cemento que se usa para la cementación real.

no mezclan endurecedor y resina excepto cuando realmente que prepara usarlo.

no ponen una cuchara cubierta con el endurecedor en el La resina de puede.

no ponen una cuchara cubierta con la resina en el El endurecedor de .

la B. Mezcla las porciones iguales de endurecedor, resina y 80% - 95% El alcohol de en una taza seca limpia con un palo liso limpio. que Dos cucharas o seis cucharillas de cada uno deben ser suficiente.

el C. Polvo los Masonite aparecen con un limpio, seco, hilachas-libre Tela de inmediatamente antes de aplicar el cemento preparado. Place el Masonite en una mesa o un piso grande similar aparecen, preferentemente sobre la tierra, para disminuir el suman de polvo que establecerá en la superficie mientras que usted está camellando.

la D. Lluvia el cemento preparado en el centro del Masonite y lo extendió uniformemente encima de toda la superficie en un muy delgado cubren con un squeegee tieso u hoja de caucho. Use mucho tiempo, los golpes lisos para prevenir los espinazos y realmente apretar abajo difícilmente. (Vea Fig. 2.)

el E. Rollo la superficie consolidada con un rodillo del doble-impresión hasta la superficie parece brillante y uniforme de un glancing orientan. Funcione los espinazos y regiones de espesor variante remontándose en las varias direcciones. De nuevo, aprietan bastante difícilmente abajo.

F. Clean todo el equipo dentro de una media hora. (Usted puede terminan el próximo paso primero si usted tiene tiempo.) No haga

permitió cualquier agua seguir la superficie consolidada del Masonite y guarda la superficie fuera del polvo. La superficie consolidada se quedará laborable durante por lo menos una media hora.

4. que Aplican el Mylar del aluminized.

À. Decide qué lado del Mylar es el aluminized. Es la parte inferior del rollo (si el Mylar entra un rodan) o el lado más brillante o el lado de que el Aluminio de puede frotarse fuera de con su uña y usted puede ver los arañazos que usted ha hecho, a través del El Mylar de . La última prueba es completamente cierta.

B. Using una hoja de afeitar de seguridad, corte 160 cm. a un 160 cm. x cuadran la sección del rollo del Mylar.

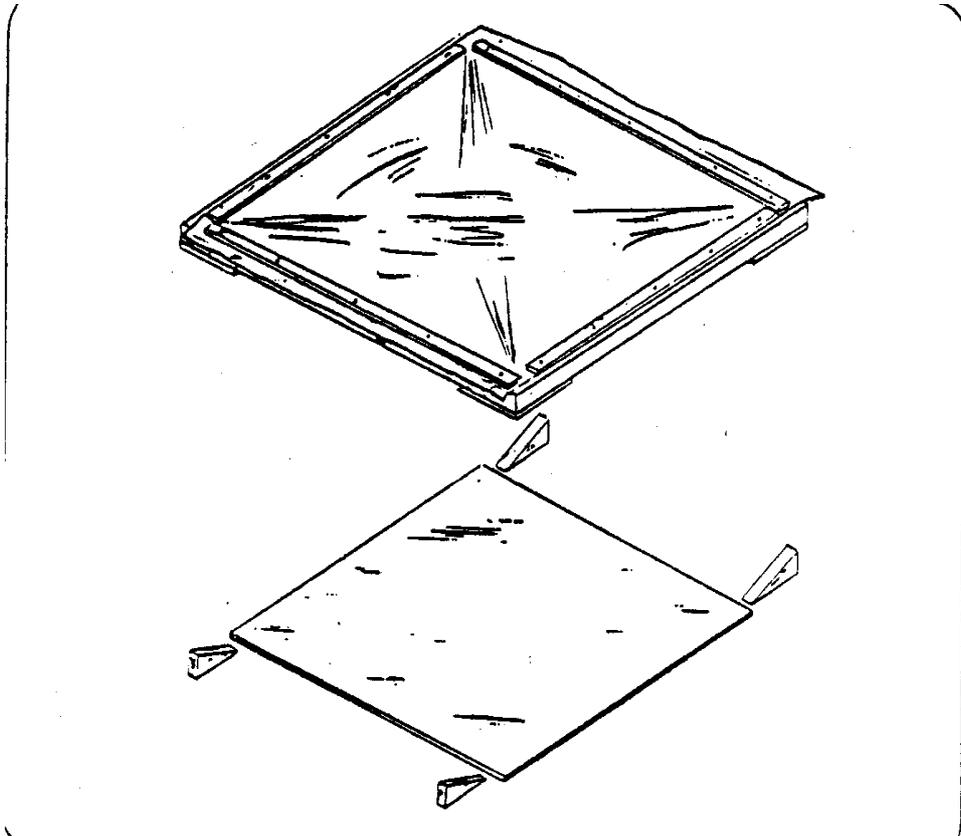
la C. Uña el Mylar a la cima del 135 cm. x 135 cm. honradamente idean (de paso 2E) con el lado del alumunized abajo. El uso uñas pequeñas o tachuelas de la alfombra o tachuelas del dedo pulgar o grapas cada pie o para que, o clava abajo cuatro (4) las tiras de madera a lo largo del marco. Estire el Mylar herméticamente bastante para que que cuelga unos centímetros en el centro. El El Mylar de es muy fuerte pero rasga muy fácilmente para que tiene el cuidado cuando usted lo clava abajo.

See Fig. 1 para los dos pasos anteriores. Si usted tiene un El Mylar rollo, la manera más fácil dado atar el Mylar es a

lo cubren con ropajes verticalmente abajo delante del marco.

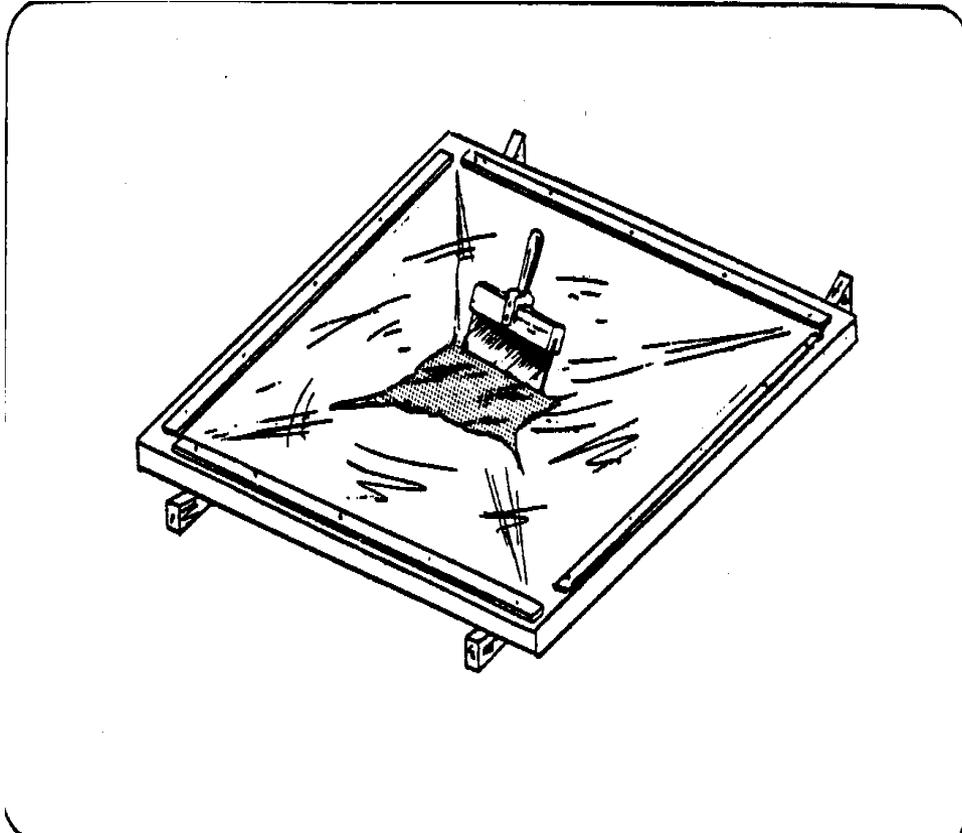
el D. Lugar el marco encima de la superficie encolada del Masonite en los cuatro (4) las cuñas con el aluminized están al lado de abajo. Pull las cuñas fuera hasta el centro de las caídas del Mylar unos cm. sobre el centro del Masonite cola-cubierto.
(Vea Fig. 3)

scc3x8.gif (486x486)



E. Apply el Mylar al Masonite con un squeegee secos tiosos,
que trabaja del centro exterior (vea Fig. 3A), usando

scc3ax9.gif (486x486)



ponen en cortocircuito, los golpes firmes. Intente guardar el Mylar bastante tenso entre el área encolada y el marco para que el Mylar does no tocan el Masonite hasta los golpes del squeegee lo tiran abajo. Si el Mylar rasga del marco y otoños en el Masonite, formará muchos espinazos y burbujas. En cualquier caso, los espinazos y burbujas están seguras formar y el Mylar debe alzarse y debe volverse a aplicar en las regiones arrugadas.

prueban el procedimiento lo siguiente: extienda el Mylar, mientras empezando del centro como lejos hacia los bordes como posible, usando el suppled de tensión por el marco. Gradualmente baje el afile, permita la fuerza de los golpes rasgar el Mylar de el marco. Si espinazos serios o burbujas aparecen lejos de el borde, libre el Mylar de esa región o por que alza el marco o rasgando el Mylar de la parte de the idean y tirándolo ascendente y afuera a mano. No haga se preocupan por las cuatro esquinas cuando ellos se serrarán fuera de sin embargo.

Remember que aplicando el Mylar es el más difícil parten de construir el fogón solar; toma alguna práctica y paciencia y usted es afortunado si el primero pocos Los esfuerzos de tienen el éxito.

el F. En buen estado los bordes alabeados del Mylar con una hoja de afeitar.

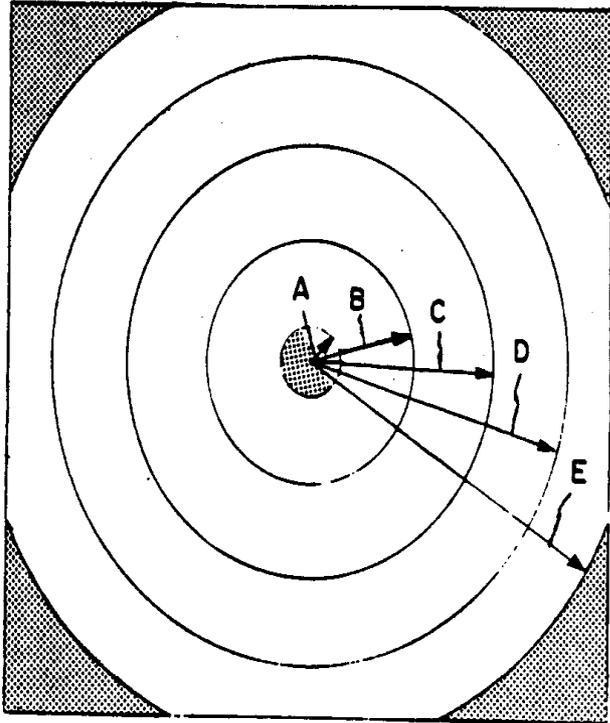
G. Con una aguja o la hoja de afeitar, punce todos el aéreo burbujea y los aprieta abajo; las burbujas de aire pequeñas arreglaron en son por aquí después escasamente notables.

H. Clean la superficie de cualquier rastro de cola con un paño húmedo.

YO. Allow un día para la cola para secar.

5. que Recortan los anillos. (vea Fig. 4)

scc4x10.gif (486x486)



RADIUS

- A - 6.4 cm
- B - 19.4 cm
- C - 33 cm
- D - 48.3 cm
- E - 65.5 cm

**FOUR CORNERS
AND CENTER
ARE SCRAP**

À. Locate el centro geométrico del Masonite marcando dónde la dos reunión de las diagonales. Tenga el cuidado para no rasgar el Mylar.

el B. Corte fuera los anillos con un serrucho calador o una sierra si uno está disponible, mientras usando los agujeros en la plantilla proporcionada como los radios. Puede ser conveniente clavar abajo el centro y rueda la hoja entera, mientras guardando la sierra estacionario. Esto puede ahorrar el problema de sacar los anillos.

C. Del anillo interno cortado fuera una sección con una anchura a el borde exterior de .5 cm.

D. Del próximo más anillo interno cortó fuera una sección con una anchura al borde exterior de 2.8 cm.

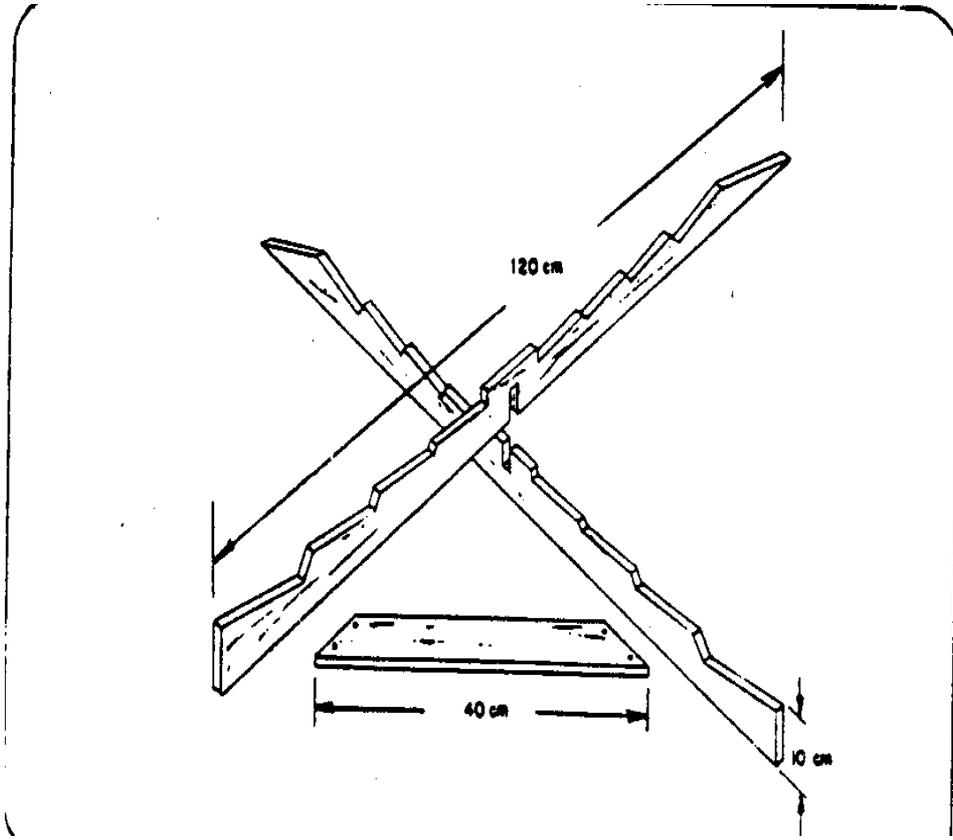
6. que Preparan las piernas.

el À. Corte Fuera las dos piernas, usando la plantilla incluida. (Usted puede desear copiar la plantilla hacia metal en plancha.) El uso 2 cm. x 12 cm. x 150 cm. pedazos de wood. Al centro La muesca de una pierna de anterior y uno de debajo de así desplegado en la plantilla, para que sus bordes sean el rubor.

el B. Ataque los dos pedazos juntos a las 2 cm. hendeduras del centro. Cut una barra del lazo de madera sobre 40 cm. largo (con 45[degrees] los extremos si

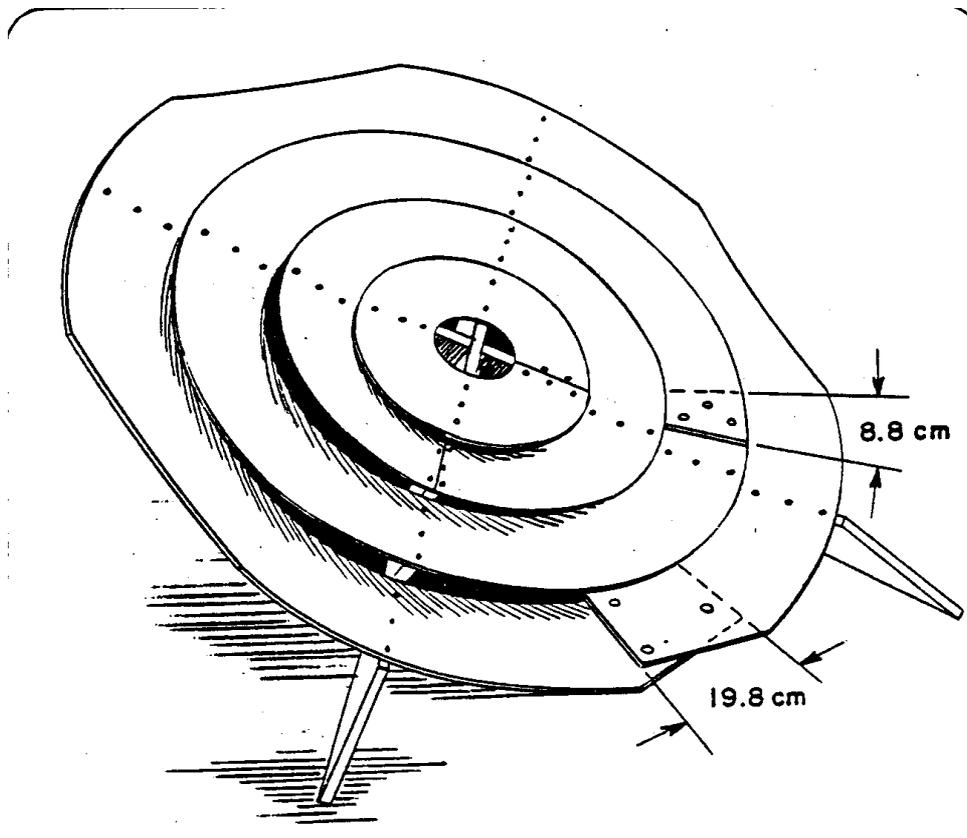
le gustaría) y uña o lo atornilla a las parte de atrás de piernas para que las piernas formen un ángulo de exactamente 90[degrees]. (Vea Fig. 5)

scc5x11.gif (486x486)



7. Doblando los anillos en el lugar y montándolos hacia el
Las piernas de . (Vea Fig. 6)

scc6x12.gif (486x486)



el À. Lugar el anillo interno (#1) en el marco y lo aprieta cerró a uno de los pedazos cruzados, mientras clavando ambos extremos a la misma pierna. Clave abajo el anillo a los otros lugares dónde él cruza el marco también, mientras usando 5 cm. uñas aluminias (o atornilla).

B. Hacen la misma cosa con anillo #2; el anillo debe encajar fácilmente en las hendeduras en las piernas.

C. Saw a través de anillo #3 si usted ya no tiene. Caméllelo en las hendeduras en el marco y ovelap él en alguna parte entre dos crosspieces. debe solapar 8.8 cm. adelante el el borde exterior y 6 cm. en el borde interno. Sujételo en el lugar.

D. Hacen el mismo con el anillo exterior (#4) . que debe solapar 19.8 cm. en el borde exterior y 14.5 cm. en el borde interno.

El E. Lugar una fuente de iluminación aproximadamente cinco metros del fogón y apunta el fogón a este source. Looking al

El fogón de de sobre un metro directamente delante, ajuste cerca #3 y #4 hasta que la reflexión incluso sea todos el

La manera de alrededor de todos los cuatro rings. Si los anillos y piernas tienen

sido el ajuste propiamente cortado, muy pequeño sería

El requisito de .

F. Cuando usted está satisfecho, hay dos maneras dado atar los dos anillos exteriores en sitio:

1. Cierre los anillos echando el cerrojo a o remachando ellos a través del Masonite dónde ellos solapan, a dos o tres situaciones no que queda en el mismo radius. Then la uña ellos al marco; o:

2. Corte una tablilla más ancha en uno de los travesaños y solapa los anillos encima de esto crosspiece. Nail a través de las dos capas de Masonite. Este último método es menos durable y produce un menos satisfactorio forman de los anillos exteriores.

G. Clean los anillos con un paño húmedo y pintura o cinta los bordes extendidos de los anillos para prevenir el desgaste debajo el Mylar.

8. que Proporcionan un apoyo del vaso cocción.

que Cualquier apoyo hará con tal de que la olla se ponga para que el La olla de descansa en la región focal luminosa aproximadamente un metro del El fogón de . UN trípode separado es una posibilidad. Otro El plan de es como sigue:

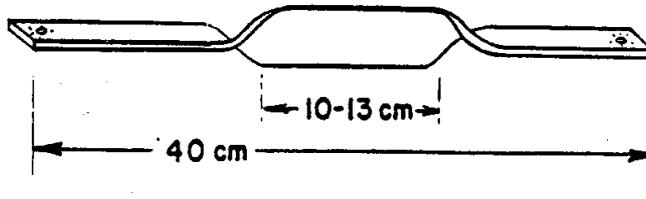
el A. Taladro un 6 mm. agujero aproximadamente 2 cm. de un extremo de un 50 cm. El x de 18 mm. x 3 mm. tira de iron. Using laminado en caliente un frío cincelan, haga los sangrados radiales alrededor del agujero encendido están al lado de.

la B. Curvatura la tira en un círculo del dimeter deseado (el tamaño correcto para sostener un vaso cocción), con el cincelan marca por fuera del anillo formed. UN redondean que la forma de madera ayudará.

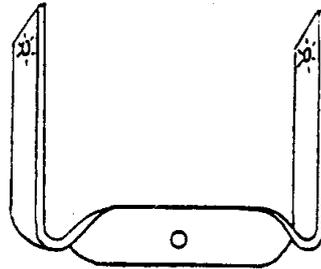
el C. Taladro un 6 mm. agujero en el otro extremo de la tira al ponen dónde ellos solapan para formar el Taladro de ring. cerrado otro agujero directamente en situación opuesta este uno.

el D. Taladro un 6 mm. agujero 1 cm. de cada extremo de un 40 cm. x 18 mm. El x de 3 mm. tira de iron. Score laminado en caliente alrededor del agujero del earch con el chisel. Place esta tira en un tornillo de banco para que el El medio de 10 cm. es firmemente held. Grip la tira sobre 4 cm. del tornillo de banco con un tirón con las mandibulas ajustables; give un cuarto el giro para que el extremo sea horizontal. Repeat esto con el otro extremo. (Fig. 7)

scc7x14.gif (486x486)



**IRON STRIP
BEFORE BENDING UPWARD**

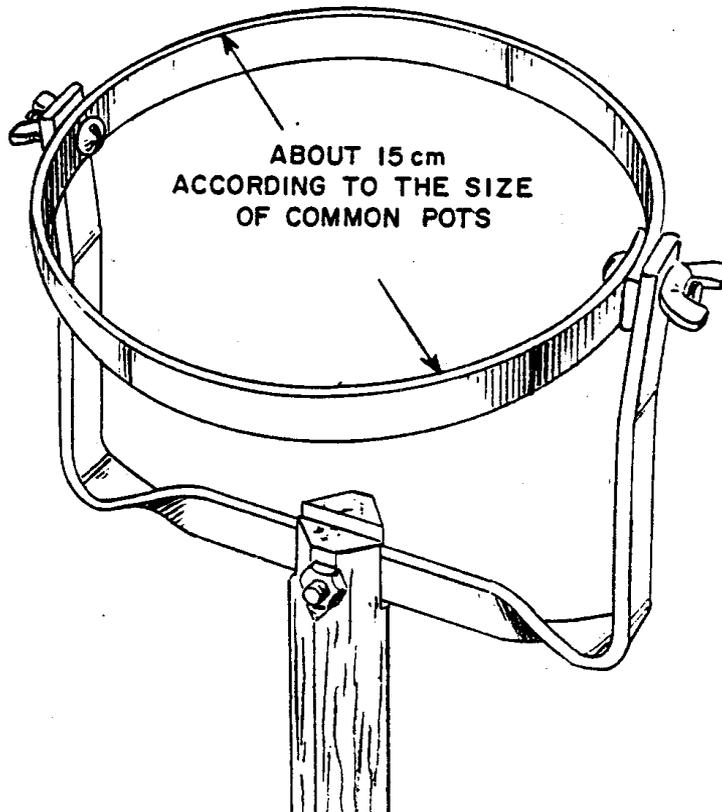


AFTER BENDING

E. Curvatura que el horizontal acaba para formar un " U " con el cincel marca lejos en el interior y los extremos sobre como aparte como la anchura del anillo formó en el paso B. (el Cambio el Las dimensiones de en el D del paso si necesario.) Drill un 6 mm. agujero en el centro de la parte del fondo del " U ".

el F. Corte un 2. 5 cm. hendedura -profunda diagonalmente en un extremo del apoyan la vara (25 mm. x 25 mm. x 80 cm.), un poco el narrower que 3 mm. Flatten los bordes de la vara y taladra un 6 mm. agujero por la hendedura. (Fig. 8)

scc8x15.gif (486x486)



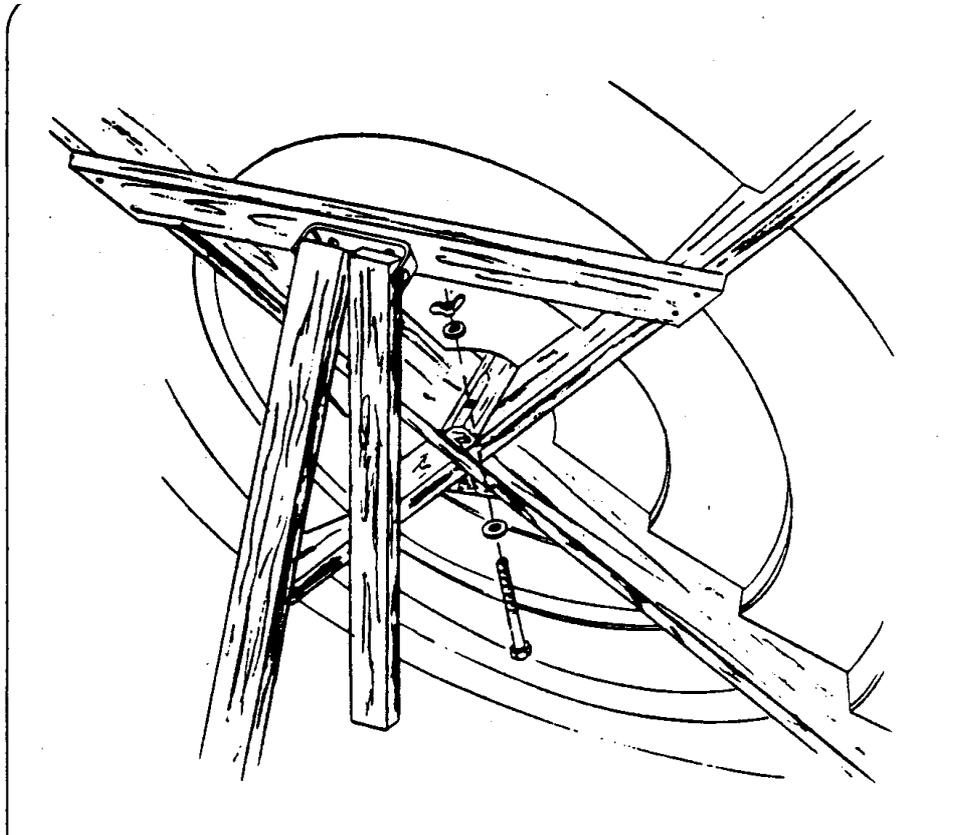
G. Secure el U " metal " en la hendedura con un 3 cm. x 6 mm. estufa echan el cerrojo a. Monte el anillo metal entre los extremos del " U " con dos 25 mm. x 6 mm. estufa echa el cerrojo a y las tuercas alada dignas, con Las arandelas de seguridad de entre el anillo y el " U " si usted desea.

el H. Corte un bloque de madera en capas triangular corto para encajar cómodamente en posicionan al vértice de la dos Uña de legs. él en sitio.

YO. Take el campo del fogón. Rest la vara de apoyo en sitio en el vértice de las dos piernas, ponga una olla en el metal cercan y apuntan el fogón al Cambio de sun. la distancia que los proyectos de vara de apoyo hasta la parte más luminosa de que la mancha focal está en el fondo del pot. Mark la posición de la vara de apoyo.

el J. Cincel fuera del borde superior de la vara de apoyo a su más bajo acaban y taladran un agujero abajo a través de él, el vértice del Las piernas de , y el block. Bolt de madera triangular la vara en ponen con una 11 cm. saeta de la estufa con la tuerca alada digna. (Fig. 9)

scc9x16.gif (486x486)



9. que Proporcionan una abrazadera ajustable.

Brace el fogón en una posición que enfrenta directamente en el sol para que la mancha focal luminosa esté en el fondo de la cocina

El vaso de . como que debe ajustarse aproximadamente cada veinte minutos el sol moves. que El ajuste angular puede hacerse con escotado

Los pedazos de de madera sostuvieron contra el lazo bar. UN system bueno, sin embargo, es el conjunto de la pata mostrado en Fig. 9. que Esto será más seguro. que requiere a la tira del s de hierro, dos 4 cm. echa el cerrojo a, una saeta más larga, y dos pedazos de madera, uno sobre dos veces como mucho tiempo

como el other. Su longitud exacta dependerá de su latitud y el tiempo de día que el fogón normalmente se usa.

Anchor las piernas firmemente para mantener alejado el fogón de soplarse encima de por el viento.

El Aluminized Mylar y epoxia pueden tener que ser importadas. Addreses dónde ellos pueden obtenerse en los Estados Unidos son:

La .0005-pulgada de cromo el Mylar metalizado, 160 cm. ancho, \$1.00 U. S. por el patio:

Coating los Productos, Inc.
101 Avenida de Bosque de Oeste

Englewood, New Jersey 07631,
E.E.U.U.

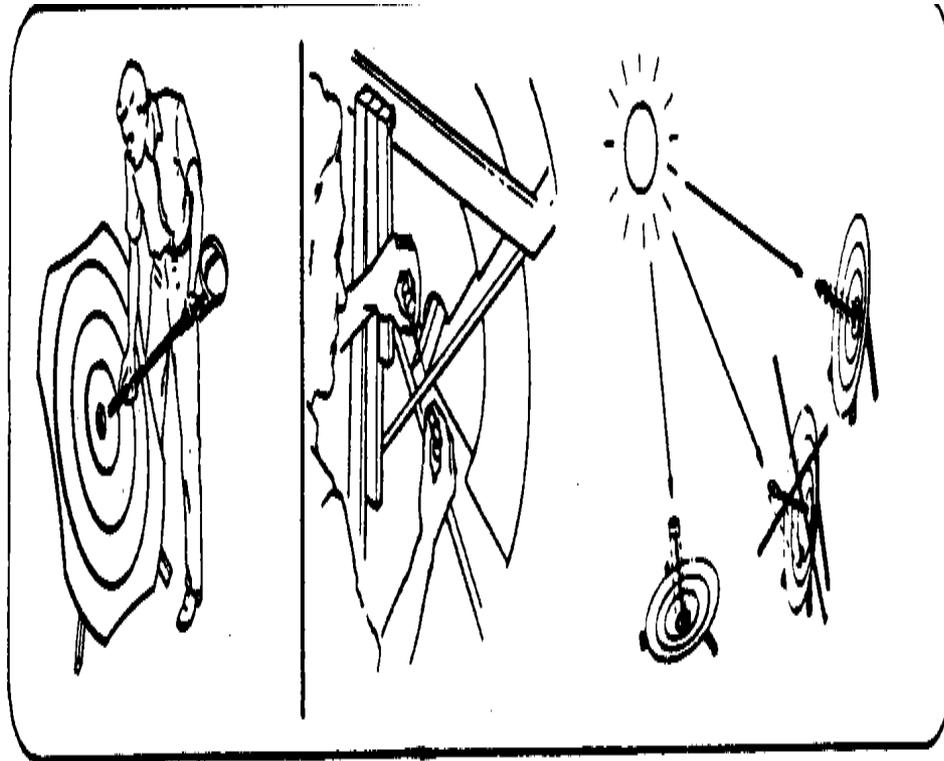
La Epoxia de : Astro Special 1100, 8 libras por el galón,
en \$1.30 EE.UU. por la libra.

El Endurecedor de : Astro Special 2950, 8 libras por el galón,
en \$1.65 EE.UU. por la libra.

Astro la Compañía Química, Inc.
1205 Senda de Godfrey
Schenectady, Nueva York 12309,
E.E.U.U.

Figure 10. Usando el Fogón

scc10x18.gif (486x486)

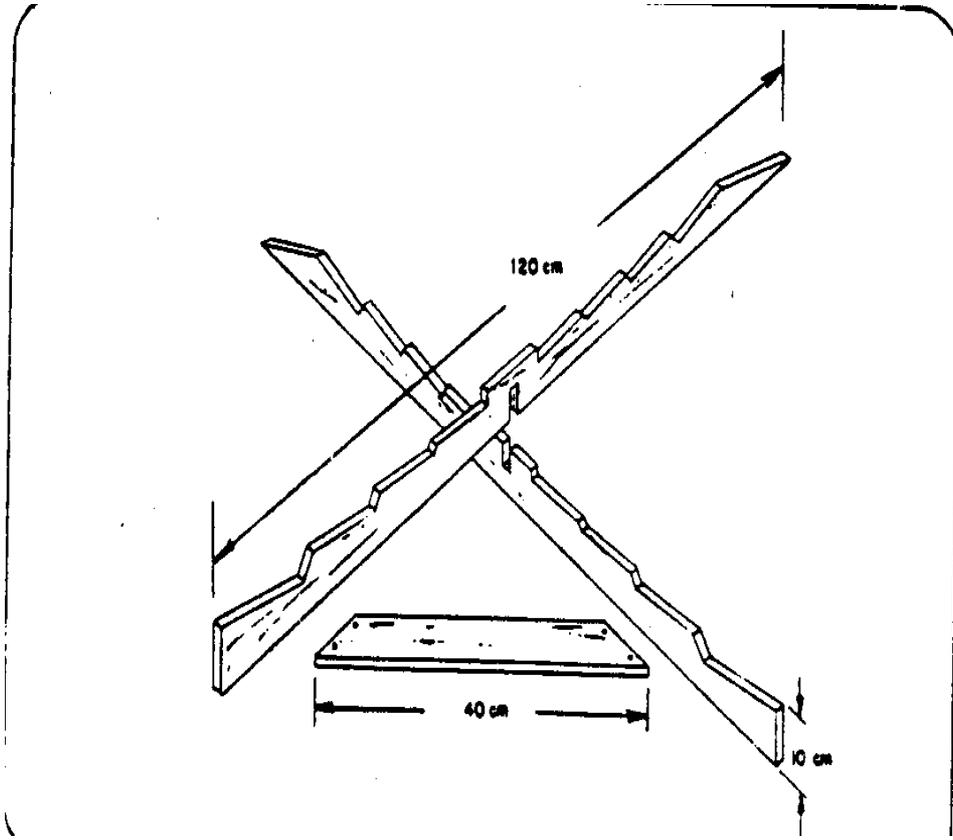


1. Instalan la vara de apoyo en sitio en el vértice de las dos piernas. Aim el fogón al sol.
2. Ajustan la vara de apoyo para que la parte más luminosa del focal descubren los golpes el fondo de una olla puesto en el Taladro de support. un agujerean a través de la vara de apoyo, el vértice de las piernas y el block. Bolt de madera triangular la vara en sitio.
3. Abrazadera el fogón para que enfrente directamente en el sol, con la mancha focal luminosa en el fondo del vessel. cocción El sombrean del vaso cocción estará en el centro del fogón. Si la sombra está fuera del centro, el fogón no está enfrentando El direatly de en el sol.
4. Ajustan el fogón cada 30 minutos como los movimientos del sol.

LA PLANTILLA DE PIERNA DE FOGÓN SOLAR

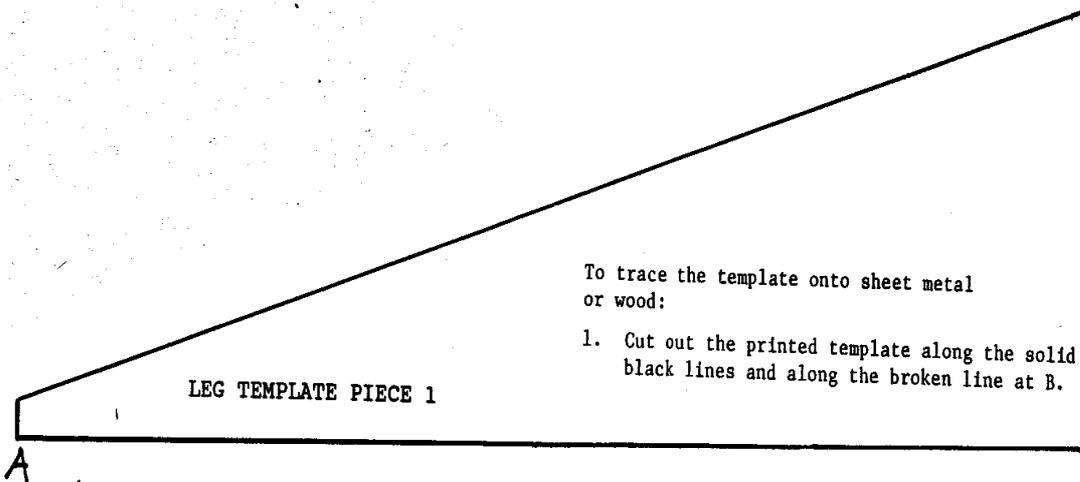
Esta plantilla será usada para hacer un 152-centímetro (5-toof) la plantilla para las piernas del VITA El Fogón solar. Vea Párrafo 6A y Fig. 5,

scc5x11.gif (486x486)



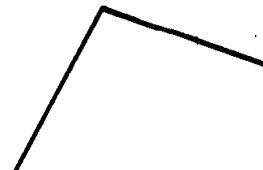
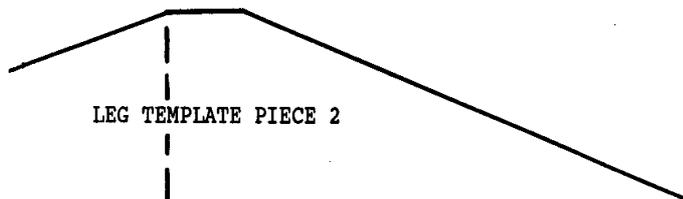
página 11. La plantilla completa es AB (88.5cm)
más A.C. (63.5cm). Para hacer la plantilla,
recorte los cuatro pedazos mostrados y

sccdr190.gif (600x600)



To trace the template onto sheet metal or wood:

1. Cut out the printed template along the solid black lines and along the broken line at B.



cordón o un escantillón
ser ACB seguro es un
el line recto.

LA NOTA ESPECIAL EN EL VITA EL MANUAL DEL FOGÓN SOLAR

Aunque nosotros estamos enviándole el VITA los Manuales del Fogón Solares, nosotros nos sentimos es importante señalar algunas limitaciones en su use. que Éstos son parcialmente cubierto en las páginas 1 y 2 del manual y está repetido aquí para el énfasis.

El VITA el Fogón Solar no es útil para cocinar día a día en la mayoría circunstancias. para ser útil requiere entendiendo lo siguiente de las limitaciones.

1. El fogón probablemente no es práctico donde el promedian de las horas de luz del sol es bajo 2000 horas por año.
2. El fogón no es útil para las comidas cocción en mañana principio o extremo de la tarde.
3. que El fogón frecuentemente debe cambiarse en la posición durante el uso (una vez cada 10 minutos o para que) para tomar son ventajoso para de la posición del sol.

4. Making un contacto bueno entre la película del Mylar y su apoyo es trapacero y requiere practice. Uno estropeará unos fogones probablemente en el proceso de aprender a hacer este seal. Para esto razonan que es importante pedir bastantes materiales para unos fogones en las esperanzas de conseguir uno bueno. Después de esto las técnicas dominaron, hay little la corrupción material.

5. que requiere al desarrollo de alguna técnica para cocinar con el cooker. Este proceso puede ser desarrolló por un ensayo y procedimiento del error. Para que experimentó que las personas han comparado este aprendizaje procesan para ser sobre tan difícil como aprendiendo cómo para tejer.

6. En muchas áreas del mundo el fogón no puede compiten económicamente con los métodos existentes de cooking. por ejemplo, uno debe calcular cómo lo anhelan tomaría para recuperar la inversión inicial en el fogón de las economías en el combustible que ocurren debido a su uso.

7. para introducir el fogón propiamente a un local El populacho de requiere el pensamiento cuidadoso y esmerado effort. de que Aquéllos experimentaron en el proceso La introducción de debe consultarse para ver cómo él

puede ponerse el mejor para usar en la cultura dada. Aside de los tabús locales (religioso, social tradicional, etc.) habrá el muy formidable La barrera de de resistencia a las Personas de change. será rápida para señalar la diferencia en el sabor (si hay uno o no) los tiempos cocción más largos o más cortos, el El espacio de exigió guardar el calentador, la necesidad por ser, fuera de mientras cocinando, etc.,

No obstante, el fogón representa un método de poner el la energía libre-para-el-preguntando del sol para trabajar, y si esto puede ser logrado económicamente en su comunidad, traerá el extenso las ventajas de una atmósfera más sin humo, el peligro menos real de abra arda, y una oportunidad dado demostrar a las personas locales que un nuevo el método a veces puede demostrar ser una ventaja encima de los procedimientos viejos, reduciendo ese obstáculo del comandante por eso para progresar, " resistencia a el cambio ".

Si usted decide proseguir con la construcción e introducción del fogón con el conocimiento lleno de sus problemas y limitaciones, y usted piensa a través de un plan de introducción, usted podría hacer bien un real la contribución a las personas de su comunidad. no Hacen, sin embargo, espere construir rápidamente propiamente la primera vez un fogón y ser adecuadamente cocinando con él en su primera prueba. la suerte Buena en sus esfuerzos.

EL ADITAMENTO DEL FOGÓN SOLAR

VITA ha podido localizar a un suplente para uno del fácilmente los materiales asequibles (la película de Mylar de aluminized) requirió en el fogón solar manual. que suplente es foil. aluminio El problema de usar aluminio cubra con laminilla, sin embargo, es ese convencional intenta atar el lamina rendimiento descorazonando los resultados (la lamina arruga fácilmente) y los cementos normalmente disponibles y/o las colas no sostendrán la lamina a la superficie del fogón adequately. El el procedimiento siguiente, entonces, lo ayudará encima de las dificultades de aplicar la hoja de aluminio con éxito:

1. Quite la lamina del rollo con un mínimo de arrugar;
2. Aplique el cemento de la misma manera mencionada en el manual. (*)
However, no aplique el cemento a más de un pie del
La fogón superficie en cualquier un momento;
3. Suavemente extienda en la longitud apropiada de lamina en los consolidamos
aparecen mientras fijando un extremo de la lamina con una mano a
le impiden resbalarse;
4. Aplane la lamina con su mano derecha, guarda que la mano mojó,
mojándolo en el agua (si su mano derecha se pone seca mientras

que frota la lamina, tenderá a hacer botar a lo largo de la lamina, que causa los espinazos);

5. La lamina se roda entonces con un roller. no apriete difícilmente adelante el rodillo;

6. Repita el proceso anterior en las secciones sucesivas del fogón aparecen hasta que el fogón sea covered. Si las demasiadas arrugas aparecen en la lamina, quite esa sección y prueba de nuevo.

(* Un suplente para el cemento de la epoxia mostrado en el manual es " el waterglass "

(sodio o silicato potásico). UN justamente la solución fuerte de el agua-vaso cuando aplicado como suplente al testamento de cemento de epoxia endurezca dentro de 20 minutos cuando puso en la Nota de sunlight. directa que el agua-vaso " secará el más rápidamente en los climas secos, para que donde se necesitan los periodo secantes extendidos, haga el encolando en un cuarto húmedo fresco.

El agua en esta mezcla tenderá a empapar a través del masonite; por consiguiente se sugiere que usted ponga el disco del masonite en una superficie llana para prevenir warping. Y si la cola está demasiado delgada, puede ser hecho más pasty mezclando en un polvo del relleno liso como el minio o caolín, sin afectar su dureza o strength.

Material de sometido por:

Sr. Terance Maaske

Scottsdale, Arizona,

SI USTED NECESITA más manual o en otras materias técnicas, VITA (Voluntarios en La Ayuda Técnica, Inc.) pueda enviarlo a usted. Si usted tenga las preguntas específicas, VITA puede ponerlo en el contacto con un experto que puede contestarles.

VITA es una asociación internacional de científicos, ingenieros, técnicos, hombres de negocios, educadores y otros quién ofrece su tiempo de repuesto para consultar en las preguntas de las personas en las áreas en vías de desarrollo.

Simply envían su demanda a:

Volunteers En la Ayuda Técnica
1600 Bulevar de Wilson. Colección 500
Post el Office Caja 12438
ARLINGTON. Virginia 22209-8438 EE.UU.

Para ayudar al Voluntario de VITA que contesta su demanda, usted debe:

1. Sea cuantitativo--dé dimensiones, el coste, los materiales, disponible, bocetos cuando posible.
2. Describa la solución buena, si cualquiera, encuentre cerca y cualquiera que limita los factores culturales.

3. Indique una fecha tope para el acción. que Usted oirá directamente del VITA Volunteer; mantenga buenas relaciones el contacto con él; informe el Office de VITA si las paradas de la correspondencia.

SOBRE VITA

Voluntarios en la Ayuda Técnica (VITA) es un desarrollo privado, no lucrativo, internacional la organización. Empezado en 1959 por un grupo de científicos interesados e ingenieros, VITA mantiene un centro de la documentación extenso y lista mundial de voluntario técnico experts. las hechuras de VITA disponible a los individuos y organizaciones en los países en desarrollo un la variedad de información y los recursos técnicos apuntado a criar la autosuficiencia--las necesidades la valoración y apoyo de desarrollo de programa; el por-correo y los servicios de consultoría en el sitio; el entrenamiento de systems de información. publica un la variedad de manuales técnicos y manuales.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL TÉCNICO #30

UNDERSTANDING SOLAR
CONCENTRATORS

Por
George M. Kaplan

los Críticos Técnicos
Dr. Thomas E. Bowman
Dr. Maurice Raiford
JESSE RIBOT

Illustrated Por
Rick Jali

Published Por

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

Tel: 703/276-1800 * el Facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding Concentrators Solar
ISBN: 0-86619-239-5
[el LENGUAJE C] 1985, Voluntarios en la Ayuda Técnica,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi

como editor, Suzanne Brooks que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA George M. Kaplan Voluntario, es el presidente de Socios de KAPL, una firma consultora que especializa en, el programa y dirección del proyecto, la investigación y desarrollo, la planificación, la evaluación, energía, y ambiente. que Los críticos también son VITA volunteers. Dr. Thomas E. Bowman es Profesor y Cabeza de el Departamento de la Ingeniería Mecánico en el Instituto de Florida de La tecnología en Melbourne, Florida. Dr. Maurice Raiford es un solar consultor de energía en Greensboro, Carolina del Norte. Jesse Ribot es analista de energía y consultor, y ha ayudado en la preparación del VITA/USAID Djibouti la Valoración de Energía Nacional.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA

la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo; y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

UNDERSTANDING CONCENTRATORS SOLAR

por VITA George M. Kaplan Voluntario

LA INTRODUCCIÓN DE I.

Aunque la investigación de la energía solar, desarrollo, y experimentos del systems se dirigió en los tardes 1800s y temprano 1900s, era el marcado aumento en el precio de aceite en 1974 precipitados por el embargo de aceite Medio-oriental el año anterior que realizó una escalada la inversión nacional e internacional en la energía solar. En el Estados Unidos y otros países industriales, el tecnológico las herramientas y avances produjeron durante el Segunda Guerra Mundial, el de postguerra reconstruyendo y prosperidad, la fuerza nuclear americana y espacio los programas, y otros logros tecnológicos se aplicaron a la investigación y desarrollo de la energía solar. El resultado era esa investigación, qué se había limitado al tinkers del traspatio y pequeño las compañías especializadas, extiéndose a las universidades, los laboratorios nacionales, e industry. que El presupuesto solar federal subió de menos que \$1 millón en temprano años setenta a encima de \$1 mil millones en el temprano Años ochenta; el presupuesto es ahora aproximadamente \$200 millón, con aproximadamente \$50,

millón para la tecnología termal solar.

La tecnología termal solar se preocupa principalmente por la utilización de energía solar convirtiéndolo para calentar. En el concentrador el tipo de coleccionista solar, la energía solar es reunido y se concentró para que puedan obtenerse las temperaturas superiores; el límite es la temperatura de la superficie del sol. However, la construcción, los materiales imponen un más bajo, más práctico límite para la temperatura capability. Similarly, el rendimiento total de colección de energía, la concentración, y retención, como él relaciona al cost de energía, impone un límite práctico en la capacidad de temperatura.

Si la energía solar se concentrara muy favorablemente en un volumen diminuto, el resultado se acercaría un sol miniatura. Si la misma energía era distribuído a lo largo de un line delgado, los line serían más fresco que el sol miniatura, pero todavía caliente. Si distribuído en un grande aparezca, la superficie estaría menos caliente que el line. There son concentrators solar que enfoca la luz del sol en un punto o un line. Hay también concentrators del non-focusing. que Cada tipo ha preferido las aplicaciones temperatura-dependientes.

La cantidad de energía por área de la unidad que puede coleccionarse anualmente por un concentrator depende del posicionamiento del concentrator el pariente al sun. Algunos tipos de coleccionistas realizan adecuadamente (el cost eficazmente) si salió en una posición fija. Estos coleccionistas generalmente ha limitado la capacidad de temperatura, y proporciona pequeño o ninguna concentración de la luz del sol incidente. la Mayoría del concentrators

colecciona la energía tan pequeña en una posición fija que ellos deben se proporcione con la capacidad a la huella diaria el sol de mañana (el este) al ocaso (el oeste) para ser rentable. Algún concentrators pueda ser sólo cost eficaz rastreando ambos el sol el camino diario y la inclinación anual del sol (qué causas el sol para parecer entrar la declinatoria por 47 [los grados] durante el año) . Thus, los concentrators pueden ser no diseñado, solo-eje que rastrea (qué el este de las huellas al oeste), o dos-eje que rastrea (qué rastrea ambos del este al oeste y norte al sur). El Dos-eje rastreando proporciona el la colección de la energía solar máxima pero no es ningún cost eficaz para la mayoría de las aplicaciones o planes del coleccionista.

El programa de investigación de energía solar nacional americano ha llevado el mundo

ambos en la inversión y anchura de programa. Porque el potencial El mercado americano es grande, el programa nacional americano se apuntó al el mercado nacional y no se pensó específicamente para la exportación. Así, la experiencia americana es principalmente aplicable al EE.UU. y no pueda ser pertinente a otros países sin la modificación.

Para las aplicaciones americanas, por ejemplo, los concentrators del espejo-tipo son

más cost eficaz que el concentrators del lente-tipo para pequeño, interpóngase, y systems grande para la generación de calor y uso. El Seguimiento de los systems parecen muy eficaces para las aplicaciones a alta temperatura. Sin embargo, la efectividad en el EE.UU. puede ser debida a

la tecnología sofisticada, la disponibilidad de mantenimiento experimentado, el personal y repuestos, una infraestructura de apoyo excelente, en lugar de una ventaja inherente de espejos o rastreando systems. En un ambiente menos industrializado, concentrators de la lente pueda demostrar más apropiado.

Aunque se usan el coleccionista " de las condiciones " y " concentrator " intercambiabilmente en este papel, las condiciones son distintivas. UN coleccionista no pueda concentrarse ninguna radiación solar, mientras los concentrators son collectors. No considerado que la distinción se hará en este papel a menos que necesario.

LA HISTORIA DE CONCENTRATORS SOLAR

El concepto de concentrarse los rayos solares para calentar una área designada tiene sido conocido por por lo menos 4,000 años. En el periodo de la lápida de arcilla de Mesopotamia, los vasos de oros pulidos se usaron reputadamente a encienda altar que se dice que el Arquímedes de fires. ha salvado Syracuse de la invasión quemando la flota romana con concentrado solar los rayos reflejaron del metal pulido.

Los experimentos para verificar la historia de Arquímedes se realizaron en el decimoséptimo siglo con los platos metales pulidos. Las Vaso lentes fue usado para fundir hierro, cobre, mercurio, y otros materiales primero de sus menas en el decimoséptimo siglo. El decimoctavo

siglo trajo hornos solares y los hornos solares. Advancing tecnología-en el decimonono siglo produjo las máquinas de vapor y caliente los artefactos aéreos operaron con la energía solar. los Numerosos artefactos solares

y se construyeron los hornos solares temprano en el vigésimo siglo.

La experimentación continuó en los años treinta antes de languidecer cuando los combustibles del fósil baratos, particularmente el embrague electromagnético, se volvieron extensamente disponible.

El programa de la energía solar americano se comenzó en 1970 como la parte de la Investigación Aplicó a las Necesidades Nacionales (RANN) el programa del EE.UU.

La Fundación de la Ciencia nacional. como que Este programa extendió enormemente un resultado del embargo de aceite de 1974 y la subida de precios de aceite y otro fuels. fósil Como las metas del programa cambiadas de la investigación y desarrollo y después a la comercialización, responsabilidad del programa cambiado a otras dependencias federales. que El programa es ahora la parte del Departamento americano de Energía; el enfoque es de nuevo adelante la investigación y desarrollo de alto costo, de alto riesgo a largo plazo improbablemente para ser emprendido por la industria; la responsabilidad para la comercialización se ha cambiado atrasado a la industria.

NECESIDADES SERVIDAS POR LA TECNOLOGÍA

Los concentrators solares proporcionan la densidad de energía alta la radiación solar

a un receptor designado, levantando la temperatura del blanco así. Dependiendo del grado de concentración, las propiedades ópticas, (la absorción solar y radiación) de la superficie designada, y el el blanco está refrescando el rate, lo siguiente puede ocurrir:

o el blanco fundirá (la concentración alta);

o el blanco alcanzará una temperatura de equilibrio con el refrescando natural (la concentración modesta); o

o el blanco alcanzará una temperatura de equilibrio con un forzó (circulando) el refrigerante (la concentración intermedia).

La primera instancia es eso de un horno solar. que El segundo puede ser considerado un fogón solar o el horno solar. En el tercer caso, el refrigerante acalorado se usa directamente como, por ejemplo, agua caliente o cueza al vapor en casa o las aplicaciones industriales, o indirectamente, como un

el vapor (el vapor) para generar electricidad. En el caso de electricidad la producción, los dispositivos de conversión de energía comunes proporcionan un intermedio

el paso--la rotación del árbol--entre el fluido acalorado y conversión a electricidad.

Si el blanco de la luz del sol concentrada es un fotovoltaico

la célula, o una serie de células, el testamento de electricidad se produzca directamente.

El grado de concentración solar, la eficacia de la conversión celular, el plan de la asamblea celular, y el testamento material celular determine si circulación natural o el circulación bajo presión refrescar es necesario para el funcionamiento eficaz de la célula. Currently, el el área del cost/unit de un concentrator está menos de la célula del cost/unit area. como resultado, se usan los concentrators para reducir el área celular. Deba el área celular se puesta menos caro que el concentrator el área, no se utilizarían los concentrators.

Este papel se trata principalmente del concentrators para las aplicaciones termales

en lugar de para las aplicaciones con las células fotovoltaicas.

Se pone el énfasis en las aplicaciones en los países de menor desarrollo económico.

II. LOS PRINCIPIOS QUE OPERA

LA LUZ DEL SOL

Antes de discutir el concentrators, unas palabras sobre el sol son en order. Más allá de la atmósfera de la tierra la intensidad de luz del sol es aproximadamente 1,350 vatios por el metro del cuadrado (429 unidades térmica británica

[Btu] por hora por el pie del cuadrado). El Pasaje de a través de la atmósfera vacía la intensidad debido a la absorción por los varios gases y

los vapores en el aire y esparciendo de estos gases y vapores y de las partículas de polvo e hielo también en el aire. Thus, la luz del sol, alcanzando la tierra es una mezcla de directo (el unscattered) y difuso (esparció) la radiación. Al nivel del mar la intensidad es reducido a aproximadamente 1,000 watts/square mida (295 Btu/hour / el pie cuadrado) en un día claro luminoso. La intensidad está más allá reducida en los días nublados.

La mayoría del concentrators sólo utiliza la radiación directa. Estos concentrators trabaje bien en los días claros luminosos, pobremente en los días anublados, y nada en los días grises parduscos cuando la intensidad de la luz del sol es reducido y la luz consiste principalmente en radiación difusa. Otro limitando el factor es que el sol no es un punto pero tiene un el diámetro equivalente a sobre el medio grado de arco. CONCENTRATOR el plan debe considerar este arco.

EL USO DE AND DE TIPOS GENÉRICO

Aunque la discusión como que sigue los tratos con el concentrators las entidades, los concentrators son sólo una porción de una colección de energía system. para ser útil los rayos concentrados deben dirigirse a un blanco un receptor en que convierte los rayos llamó otra forma de energía, el calor. que El concentrator y receptor deben se empareje para la actuación óptima. Frequently, el receptor es esperó impartir el calor a un fluido para que el calor sea

utilizado o dissipated. Cuando el propósito principal del concentrator es obtener el calor eficazmente, entonces la combinación de concentrator, y el receptor debe diseñarse para reducir el vagabundo cuidadosamente la pérdida de energía del concentrator o receptor.

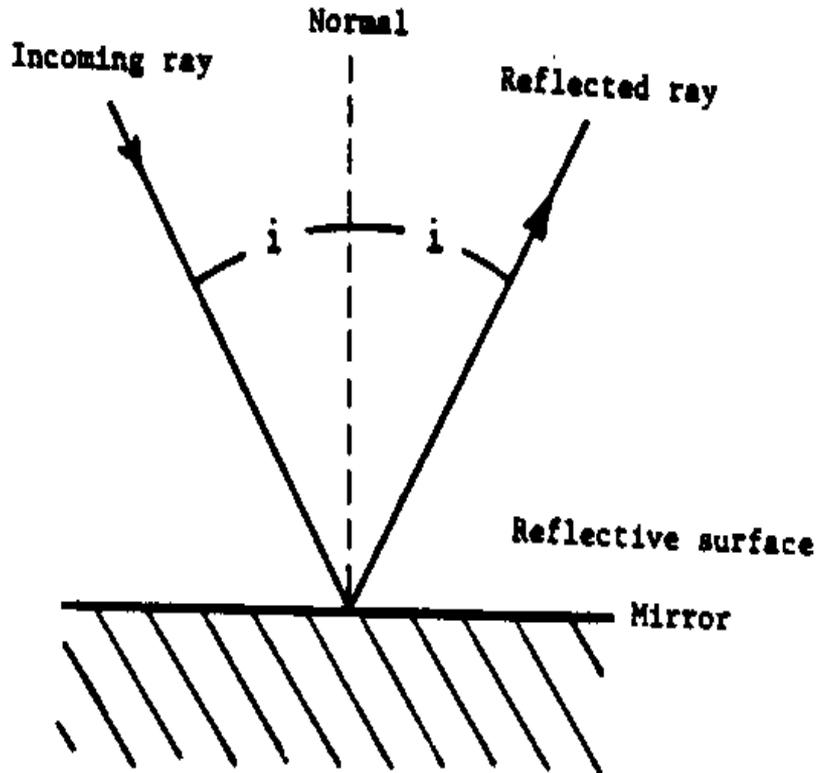
Hay muchas maneras dado caracterizar el concentrators. que Éstos incluyen:

- o Means de concentración--reflexión o refracción
- el o Punto, line, o non-focusing
- o Fixed o rastreando el concentrator
- o Fixed o rastreando al receptor

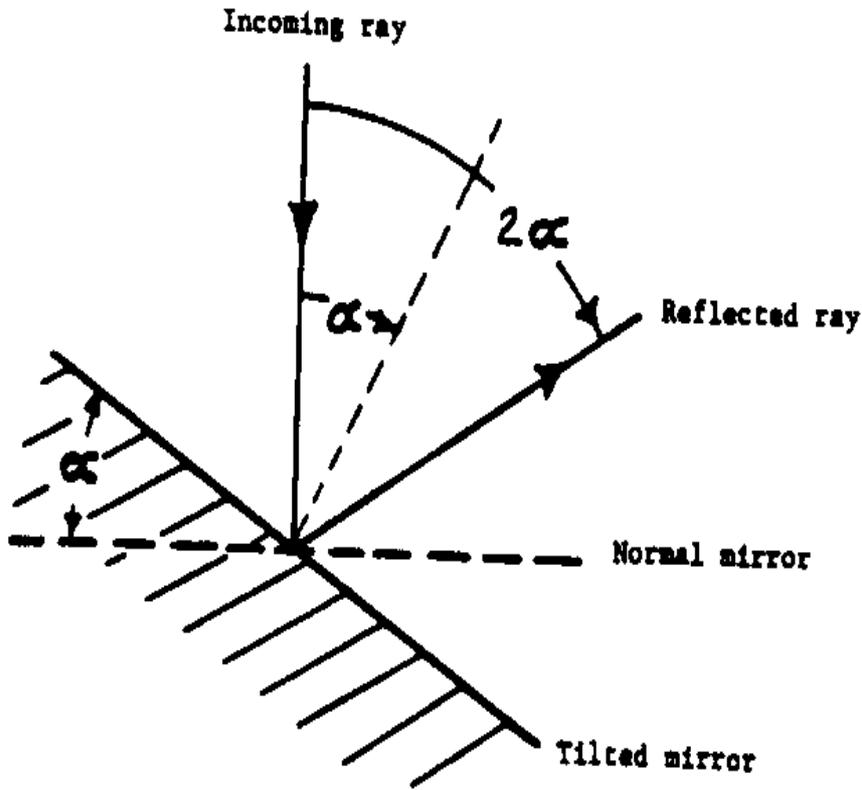
Los medios de Concentración

La concentración de luz se logra con los espejos (la reflexión) o con la lente transparente (la refracción). Las Cámaras de y los telescopios pequeños use las lentes; los telescopios grandes usan los espejos. que UN espejo refleja la luz entrante para que el ángulo del rayo reflejado sea igual a el ángulo del rayo incidente (Figura 1). Esta relación también

25p05a.gif (486x486)



los sostenimientos cuando el espejo se ladea (Figura 2). UN solo espejo llano
25p05b.gif (486x486)



no se concentre pero la concentración puede obtenerse sobreponiendo las reflexiones de muchos espejos. Alternately, la concentración, puede lograrse doblando el espejo en un pre-determinado la forma y confiando en las propiedades ópticas del resultar la superficie encorvada.

La lente confia en doblar (refractando) la luz entrante para a converga a un enfoque común (Figura 3). Como el tamaño de la lente

25p06a.gif (353x353)

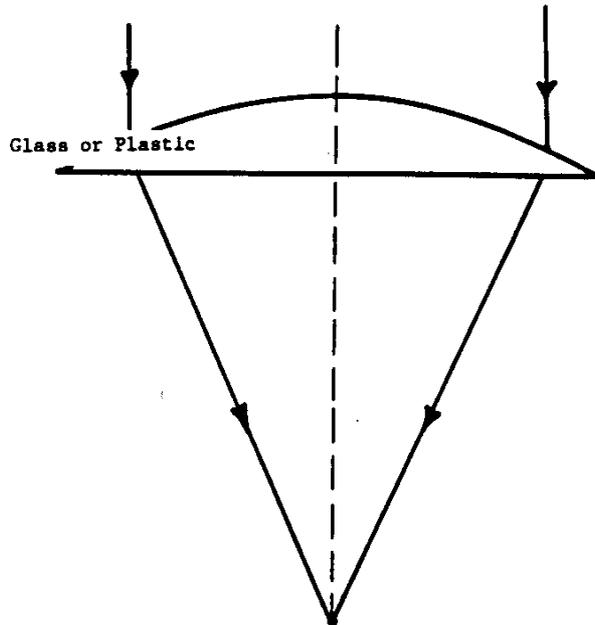


Figure 3. Standard Refractive Lens

los aumentos, el espesor de la lente también aumenta. UNA lente de Fresnel (Figura 4)

25p06b.gif (393x393)

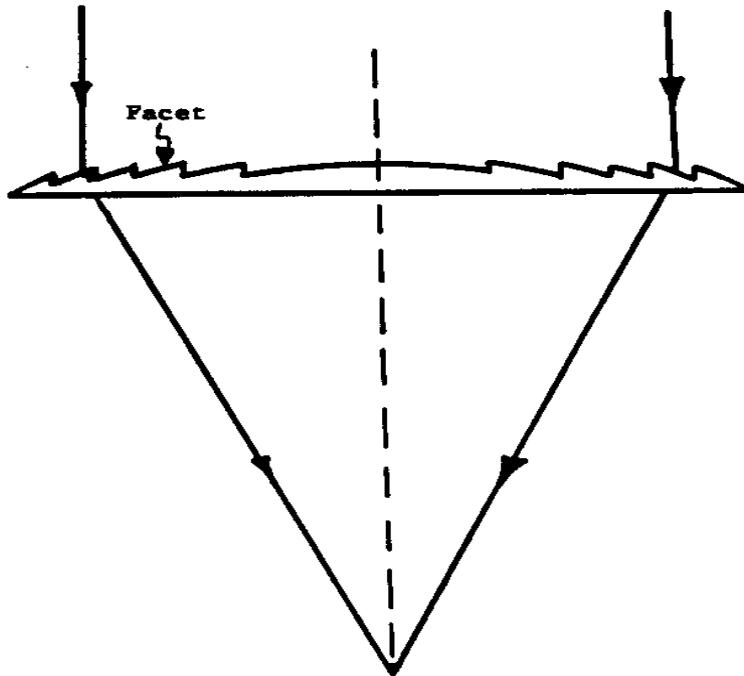


Figure 4. Fresnel Lens

mantiene las características ópticas de la lente normal por

reteniendo el mismo piecewise de la curvatura. Esto permite un significativo la reducción en el espesor y peso de la lente con sólo una multa de la actuación modesta.

Cada método de concentración tiene los inconvenientes. que El espejo requiere una superficie reflejando lisa limpia: limpie desde las partículas del polvo pueda esparcir la luz fuera del receptor o la luz pueda ser en parte absorbido por una película sucia delgada; liso porque el contorno el error también puede producir extrañando al receptor. El reflejando el material puede ponerse en la superficie del espejo (primero la superficie, Figure 5), o detrás de una superficie transparente (la superficie segunda,

25p07a.gif (393x393)

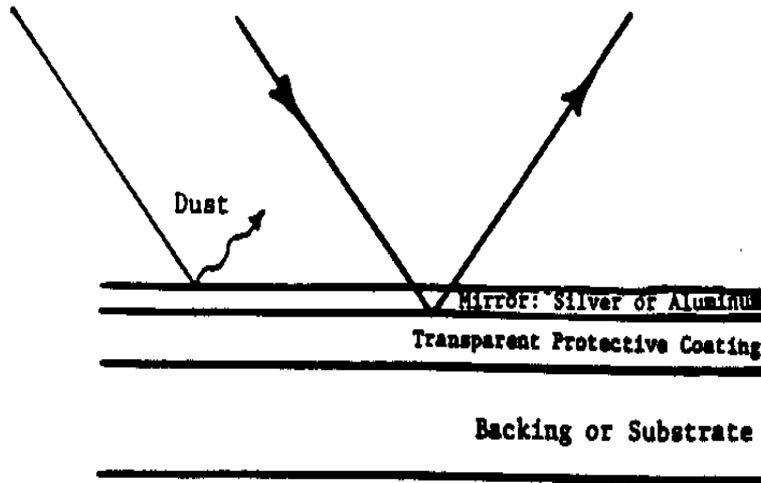


Figure 5. First-Surface Mirror

Figure 6) Plata de . es el material del reflector preferido con

25p07b.gif (393x393)

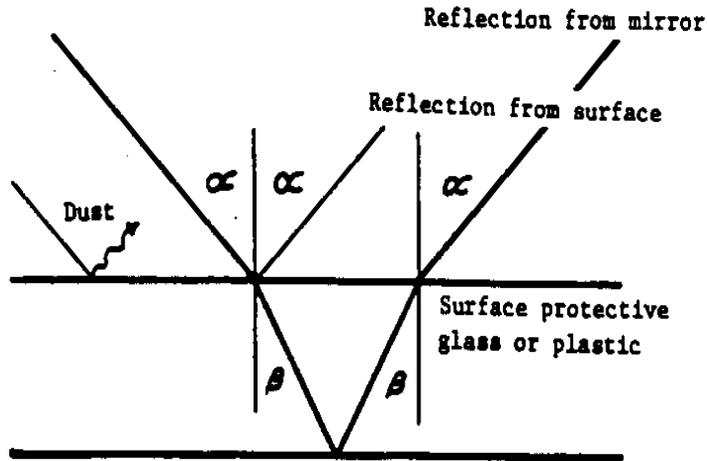


Figure 6. Second-Surface Mirror

la Plata de second. alumina es muy susceptible a la degradación por

la humedad y los contaminantes aerotransportados. las manos de pintura protectora Disponibles no ha demostrado eficaz para plata en primera aplicación de la superficie. Aluminio es más durable pero menos reflexivo. Los espejos de la segundo-superficie tienen alguna pérdida de energía debido a la absorción de encienda por la superficie transparente, normalmente vaso o plástico, como la luz es incidente y como él se refleja a través del material. El vaso del bajo-hierro se prefiere encima del vaso del alto-hierro porque de absorción de luz reducida. Si plástico se usa, debe ser estabilizado contra la degradación por la luz ultravioleta del el sol.

Debido al espesor mayor de la lente, el grado de la absorción de energía es superior que el de la superficie segunda mirror. La lente de Fresnel que puede hacerse muy más delgado que un la lente normal, tiene menos pérdida de energía debido a la absorción de energía que la lente normal.

La superficie de la lente también debe estar limpia y debe aplanar para el mismo las razones en cuanto al mirror. la Fresnel lente actuación se refuerza cuando la porción vertical tiene pequeño o ningún error de la cuesta. Plásticos de puede formarse para producir lente de Fresnel de calidad superior y menos el cost que con glass. However, las lentes plásticas tienden a deteriorar bajo la luz ultravioleta y debe estabilizarse.

El Punto, Line, o Non-Focusing

Un criterio para la selección de un concentrator específico es el el grado de concentración y de temperatura que es ser achieved. Como una regla, la energía concentradora hacia un punto produce alto a la temperatura subida a-mil; y hacia un line, modere a alto temperature. que los concentrators de Non-focusing producen bajo moderar la temperatura.

Point. El reflector del plato parabólico (Figura 7) utiliza el

25p08.gif (393x393)

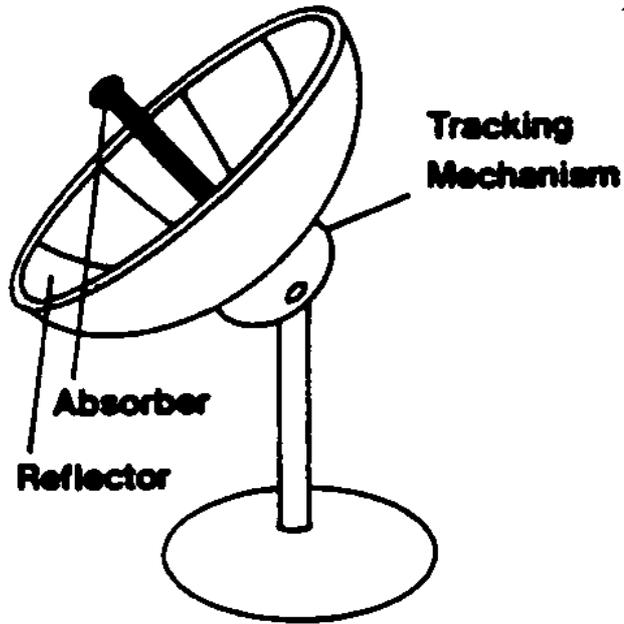


Figure 7. Parabolic Dish

las propiedades ópticas de la superficie encorvada parabólica para concentrarse

la luz directa al punto de origen. que La geometría del plato es familiar que se usa para los faros de automóvil automovilísticos, los reflectores, el radar, y para recibir las transmisiones de los satélites de la transmisión.

La Norma redondo y las lentes de Fresnel también son los concentrators de enfoque de punto.

La lente de Fresnel se ha utilizado junto con las células fotovoltaicas en algunos prueban las instalaciones en el Unido Estados y en el extranjero.

Pueden considerarse las imágenes solapando de muchos espejos del piso el equivalente de punto enfocar. La forma focal no es un punto sino más allá la imagen finita del sol ensanchó por el las características del material del reflector y varios errores en fabrique y en la precisión de traslapo de la imagen. Figure 8

25p09a.gif (393x393)

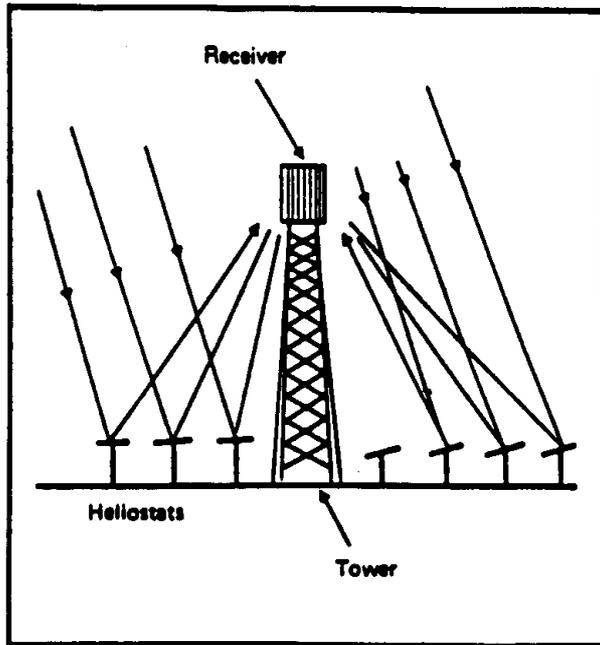


Figure 8. The Central Receiver Design Concept

ilustra el concepto del receptor central en donde el heliostats (el piso

o ligeramente encorvó espejos montados en rastrear los dispositivos) remita los rayos del sol hacia un receptor encima de una torre. UN 10-megavatio planta generadora eléctrica que emplea este principio ha sido con éxito operado en California desde 1982.

Line. El comedero parabólico (Figura 9) es un ejemplo de enfoque del line

25p09b.gif (393x393)

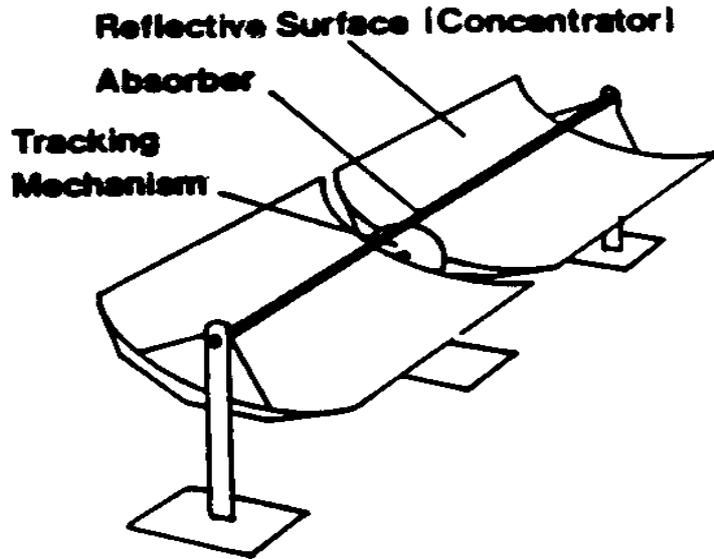


Figure 9. Parabolic Trough

optics. La radiación directa incidente se refleja del

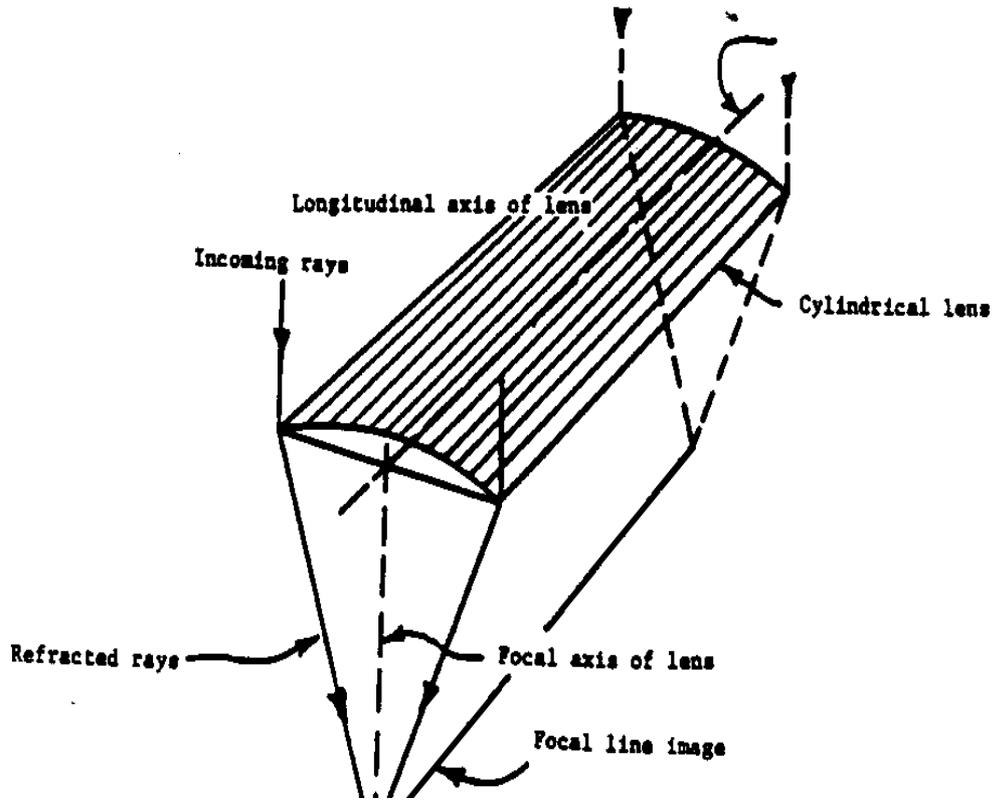
el comedero al line focal la longitud del comedero. para aumentar al máximo la colección de energía el comedero se diseña para rastrear el sun. El el comedero puede orientarse con el line focal que corre este a oeste, norte-sur, o norte-sur con la inclinación simultánea hacia el sol (la montaña polar).

Cada orientación tiene sus propias características de la colección estacionales y anuales.

No una orientación se prefiere universalmente (es decir, es más rentable).

Pueden fabricarse la norma y lentes de Fresnel en la forma lineal (Figura 10) con la misma sección transversal como la lente redonda pero

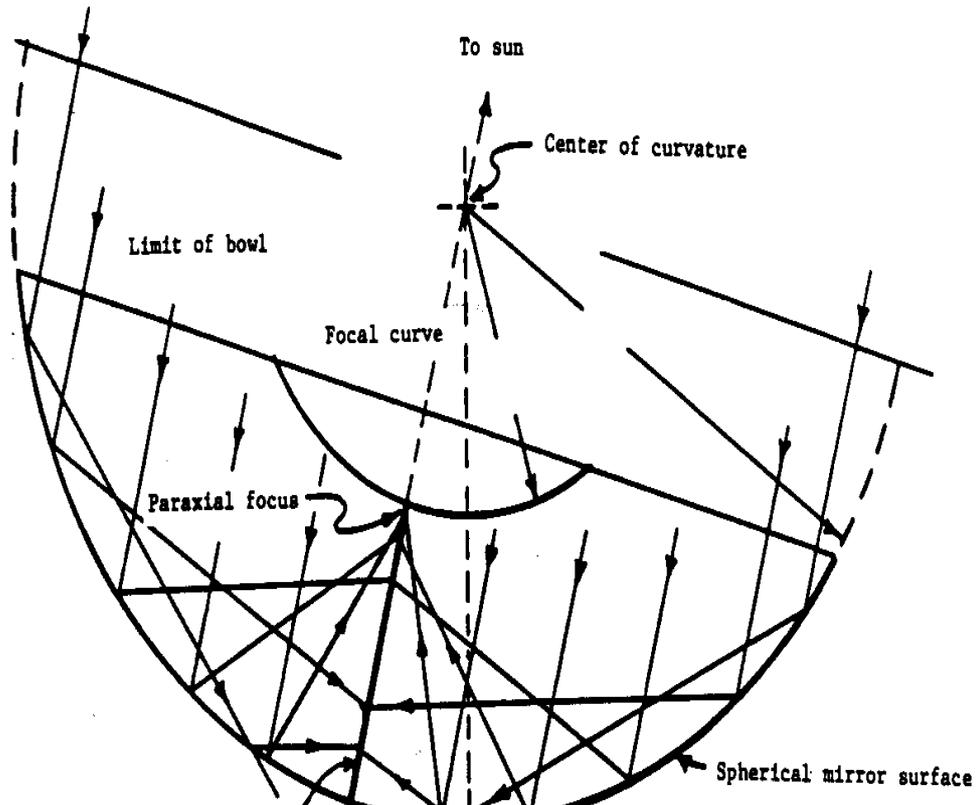
25p10.gif (534x534)



produciendo un line focal ahora en lugar de un punto de origen. Plástico de las lentes de Fresnel lineales de calidad buena pueden producirse fácilmente por la expulsión.

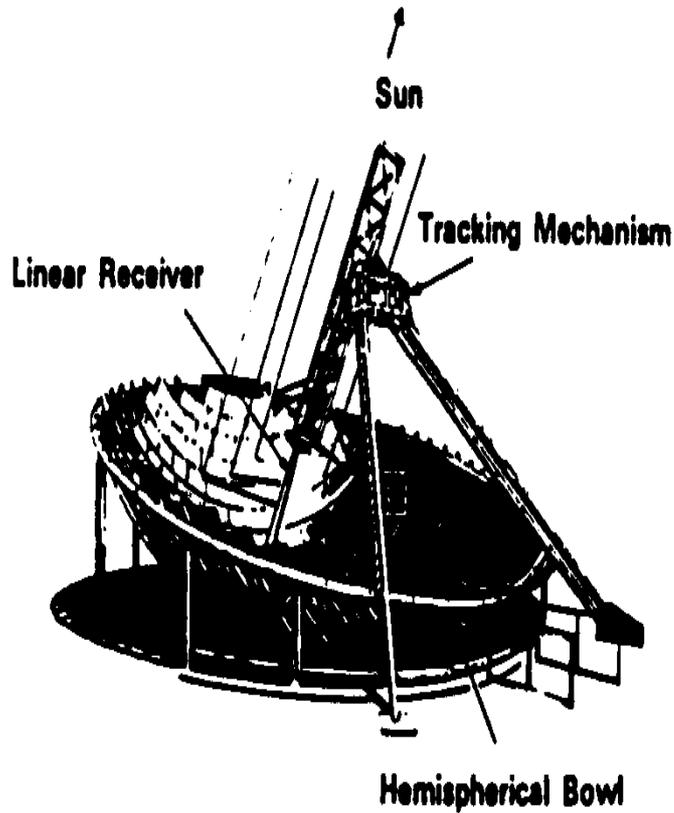
El cuenco hemisférico (Figura 11) es otro ejemplo de lineal

25p11a.gif (540x540)



las ópticas focales. Al contrario del comedero o lente, el dos-eje rastrear es mandatory. El cuenco hemisférico siempre es fijo, y el receptor hace el tracking. que El line focal se queda en el line conectar el centro de la esfera con el sol. que El line focal es restringido a la más bajo la mitad del radio por las propiedades ópticas del bowl. Porque algunos rayos alcanzan el line focal con sólo una reflexión y otros requieren las reflexiones múltiples, el la intensidad no es uniforme a lo largo de la longitud del line focal. Figure 12 muestras un 65-pie (el 19.7-metro) el diámetro el cuenco experimental

25p11b.gif (600x600)



eso ha operado con éxito en Texas durante muchos años. El Anuario de la colección de energía es más bajo que para otras ópticas del coleccionista y allí parece no ser las ventajas compensando, sólo que es muy más fácil para un receptor pequeño para rastrear la imagen del sol que él es para un concentrator más grandes y muy más pesados.

Non-Focusing. El comedero hemisférico (Figura 13) y el piso

25p12a.gif (393x486)

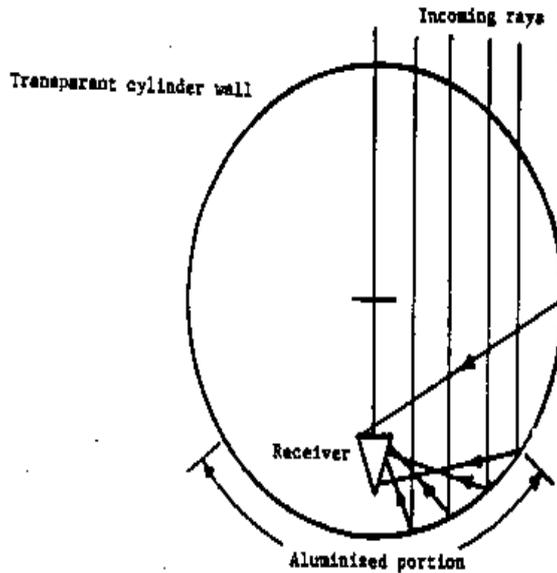


Figure 13. Cross Section of a Cylindrical Tubular Collector Showing the Addition of Two Plane-Mirror Boosters to Enable Use of the Full Aperture of the Tube, from the Solar Power Unit Developed by Tabor and Zeimer (1962)

chape al coleccionista con los espejos del propulsor es ejemplos de concentrators

ése es non-focusing. que los concentrators de Non-focusing no hacen la luz del sol del enfoque en una forma geométrica específica, pero refleja la luz del sol hacia un receptor, aumentando el importe global así de la luz del sol received. La categoría de concentrators del non-focusing también incluye concentrators en que el enfoque es de calidad pobre. El coleccionista cilíndrico (Figura 14), una variación del

25p12b.gif (437x437)

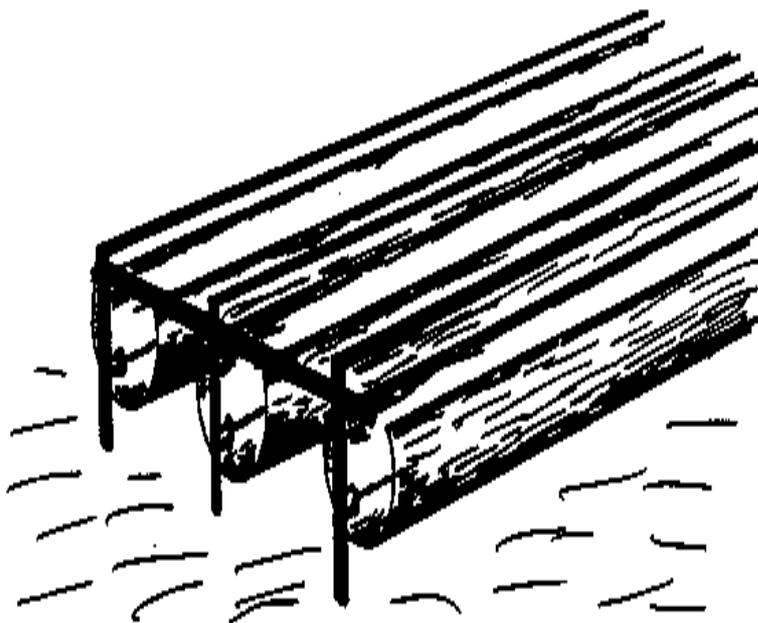


Figure 14. Test Solar-Power System Using the Cylindrical Inflatable Mirror Configuration. Rome, 1961

el comedero hemisférico, es de interés porque el cilindro entero puede fabricarse con el plástico barato, hinchable.

Un método simple de lograr un aumento modesto en la concentración en una área grande es usar los espejos del propulsor junto con un el coleccionista del plato llano (Figura 15). Antes del mediodía la cara de los espejos

25p13a.gif (437x540)

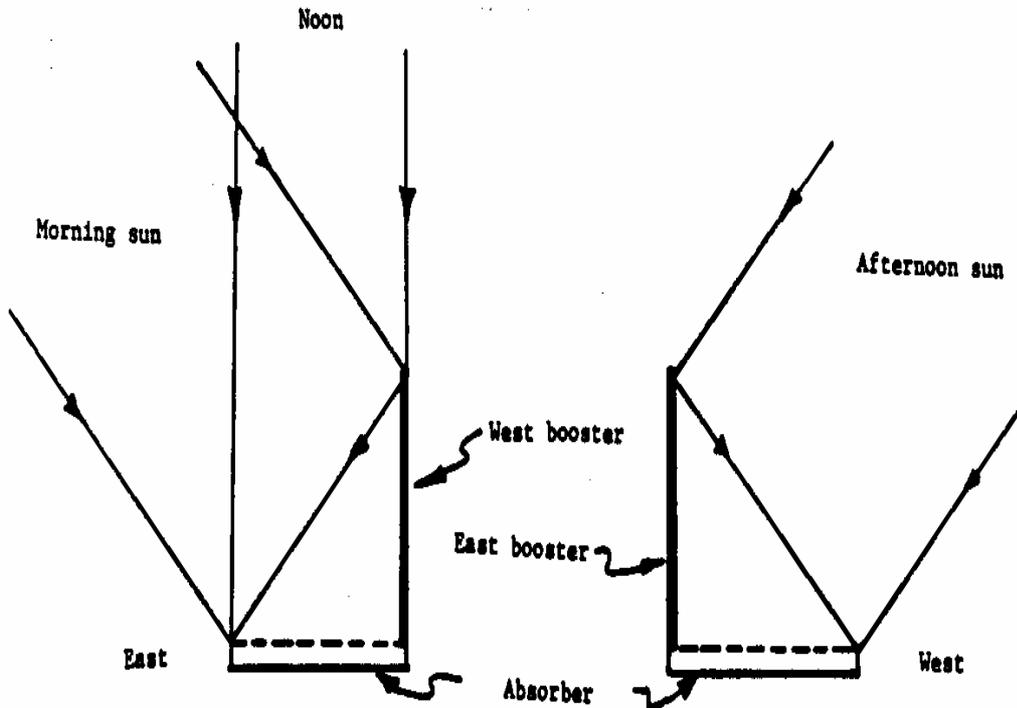


Figure 15. Flat Plate with Booster Mirrors

del este; después del mediodía ellos enfrentan hacia el oeste. La ventaja de colección de energía de propulsores para un coleccionista del plato llano se muestra en Figura 16.

25p13b.gif (437x437)

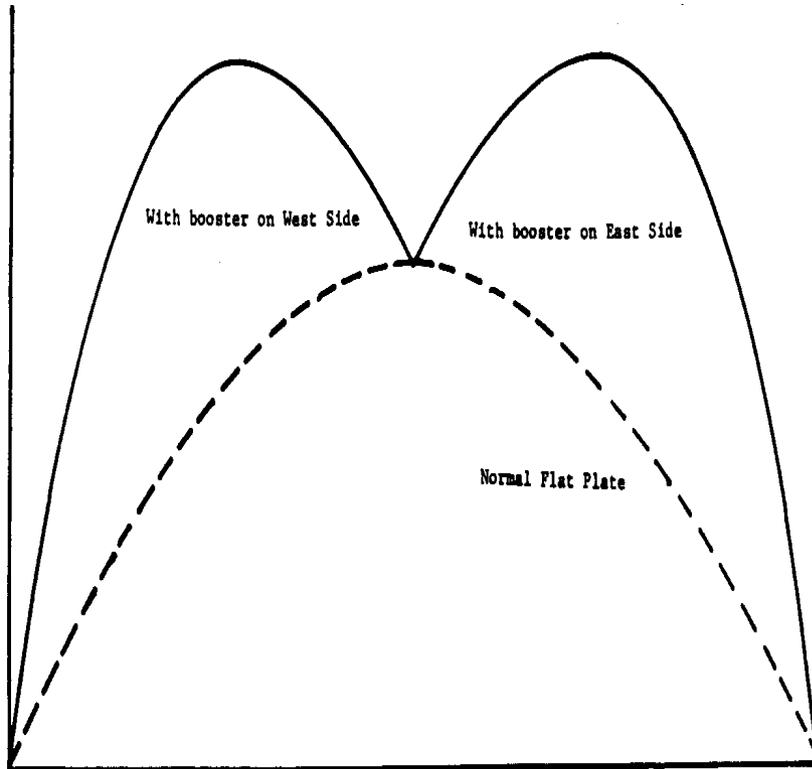


Figure 16. Performance of Flat Plate with Booster Mirrors

Arreglado o Rastreando Concentrators

Colección de energía máxima en un periódico o la base anual requiere rastreando del sol (o la imagen reflejada del sol) desde el concentrators, particularmente esos capaz de concentración alta, utilice sólo radiation. Thus directo un plato parabólico, cuando puntiagudo al sol, ha reflejado rayos que atraviesan el enfoque. Como el los movimientos del sol, algunos de los rayos reflejados extrañarán el enfoque y, en tiempo, todos extrañarán el enfoque. El plato debe moverse para mantener los rayos reflejados al enfoque. El receptor central, el plato parabólico, comedero parabólico, lente normal, y lente de Fresnel es ejemplos de rastrear el systems del concentrator.

El cuenco hemisférico debe rastrear igualmente continuamente el sol. Los cuencos grandes también son los unwioldly para mover. Thus, el receptor es movido continuamente en cambio. Rastrea el line focal del la esfera (la imagen reflejada del sol) a lo largo del día.

Como el cuenco hemisférico, el Russell el concentrator es fijo y el receptor debe rastrear la imagen del sol (Figura 17) . Esto

25p14.gif (393x486)

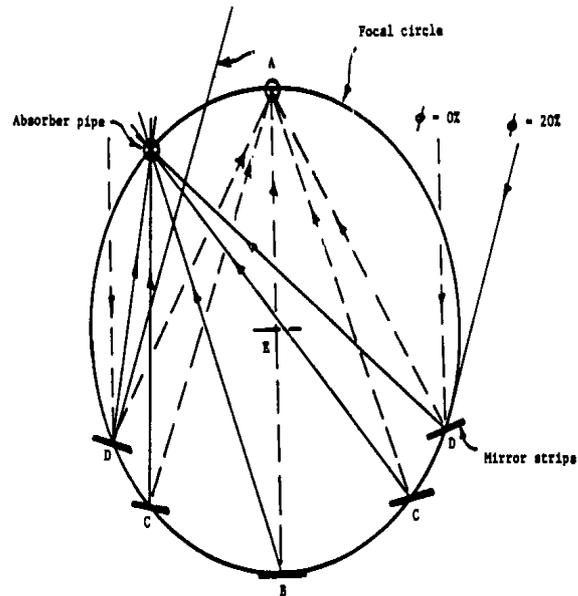


Figure 17. Diagram of the Cylindrical Russell Geometry for a Fixed-Mirror Moving-Focus Collector for Two Different Sun Positions

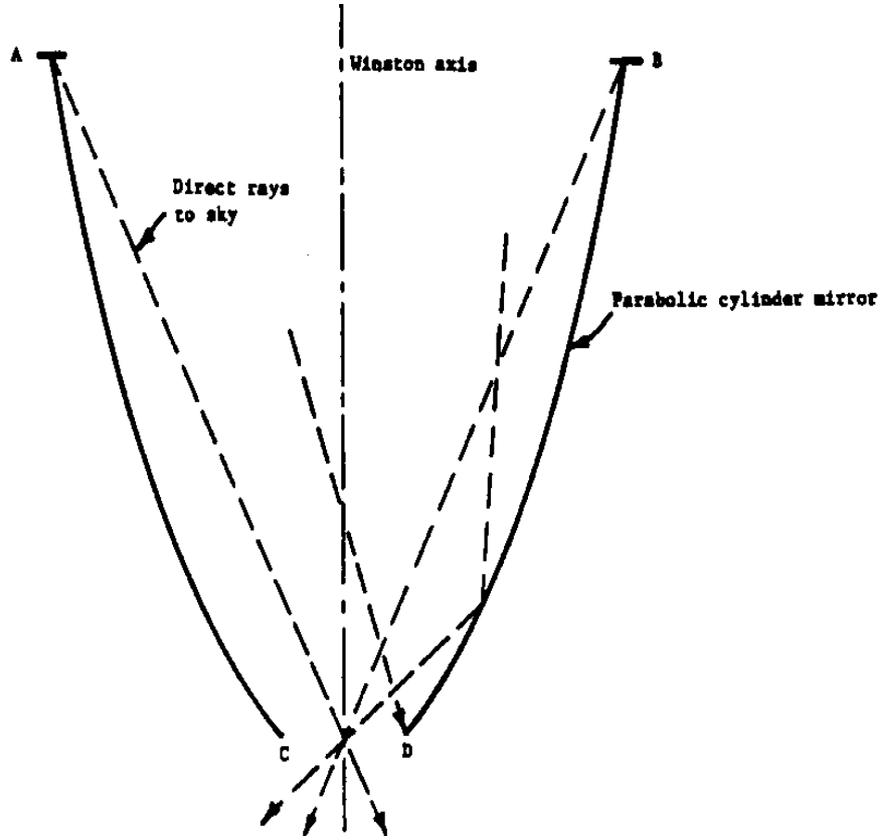
el concentrator consiste en espejos estrechos largos cuyos centros todos

caíga en el perímetro de un círculo. que Los espejos se orientan para que que todos reflejaron que las imágenes enfocan en un punto en el mismo perímetro. Como los movimientos del sol el enfoque sigue el perímetro.

El coleccionista de Winston normalmente es considerado un concentrador no diseñado.

Su colección de energía puede aumentarse rastreando. Como un coleccionista del comedero-tipo (Figura 18), consiste de un parabólico

25p15.gif (486x486)



superficie cuyo eje está horizontal y de quien el punto de origen es íntimo a la superficie. El coleccionista frecuentemente se encuentra como un paraboloid en la forma pero también puede estar en la forma del comedero. que El coleccionista acepta los dos dirigen y la radiación difusa. El ángulo de aceptación (el ángulo de aceptación de luz del sol) depende de la altura de la parábola. El más corto la altura, el mayor el ángulo de aceptación y el el periodo de funcionamiento diario, pero el menos la concentración y la capacidad de temperatura máxima. El coleccionista de The se ha utilizado como un coleccionista fijo muy eficaz que alcanza superior la temperatura que un coleccionista del plato llano típico.

Arreglado o Rastreando a los Receptores

El receptor central y el comedero parabólico han arreglado a los receptores, debido a las características ópticas del systems. El parabólico el receptor del plato normalmente se posiciona al enfoque para mover con el plato como el plato el sol rastrea. Neither el cuenco ni el Russell la huella del coleccionista el sol, de sus receptores deben rastree el image. del sol El coleccionista de Winston, el cilindrico el coleccionista, y el coleccionista del plato llano con los espejos del propulsor es normalmente utilizado en la posición fija y con receivers. fijo El el plato llano es, claro, el coleccionista y el receptor.

Otro Concentrators Fijo

Hay muchos concentrators ingeniosos que trabajan bastante bien y pueda ser los cost eficaz en algunas aplicaciones. El coleccionista de la cúspide

(Figura 19) cuyo aparece la geometría es el sitio de la posición

25p16a.gif (486x486)

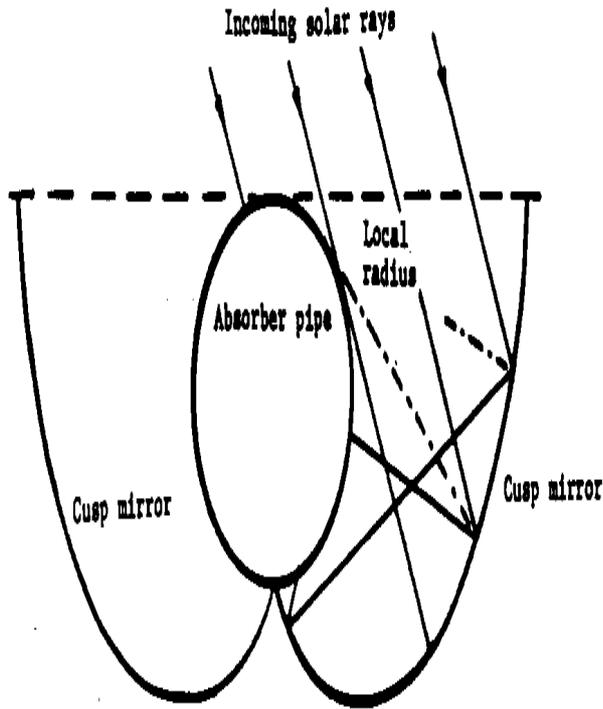
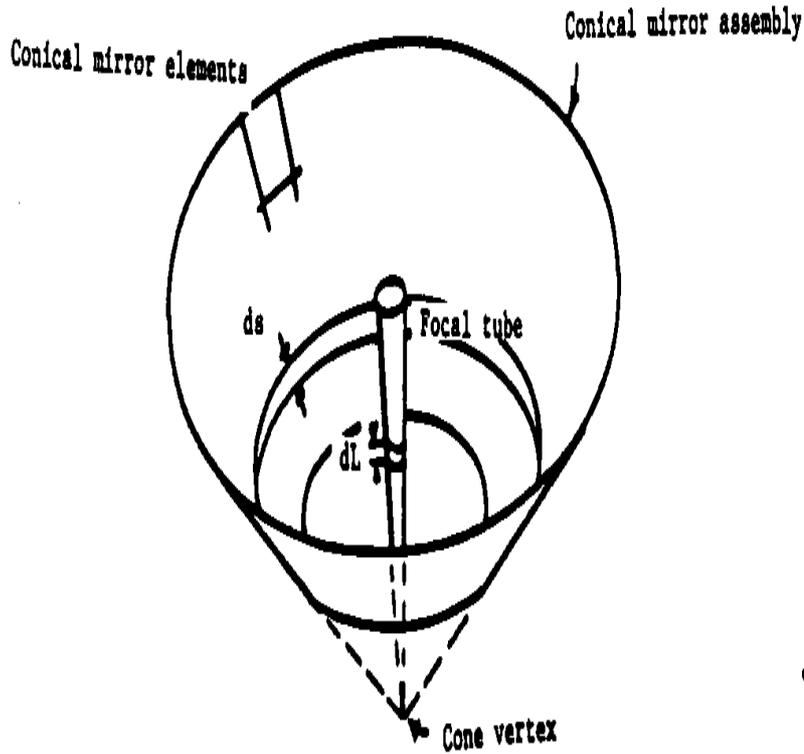


Fig. 10.1. Multiple-Reflector Cusp Design for 180°

del extremo de un cordón como él se desenvuelve de una cañería puede proporcionar una concentración modesta conveniente para el agua caliente. UN coleccionista cónico (Figura 20) puede sustituirse para el paraboloid de Winston, 25p16b.gif (540x540)



la simplicidad ganando de fabricación con alguna multa de la actuación. Semejantemente, los reflectores llanos pueden sustituir para los lados parabólicos del Winston comedero coleccionista.

Mesa 1 resume las características y usos de potencial del los concentrators describieron anteriormente.

Mesa 1. La clasificación de Concentrators

El Tracking de Type Sol la Capacidad de de Teclee Lente de of de of o Concen- Tracking Cobrador Temperature de Typical El Concentrator Focus Espejo el tration de (el yes/no) (el yes/no) ([los grados] el LENGUAJE C) ([los grados] los F) Applications Comentarios

point parabólicos reflejan > 1000 yes de sí >2638 el electricity de >3000 las aplicaciones En pequeña escala el plato el dos-eje de el calor de

Los point de Central reflejan > 1000 yes de ningún >2638 el electricity de >3000 las aplicaciones De gran potencia el receptor el dos-eje de el heat de

Lens apuntan el lens de > 1000 sí sí >2638 que los electricity de >3000 Utilizaron con las células fotovoltaicas (redondo) el dos-eje de el calor de

Los line de Parabolic reflejan 100 yes de ningún 538 pueden usarse 1000
electricity para ambos pequeño y
el comederero el uno-eje de el heat de el systems grande

El espejo arreglado line reflejan 100 no de sí pueden usarse 538 1000 electricity
para ambos pequeño y
el enfoque mudanza el uno-eje de calientan el systems grande; no económico en
la experiencia americana
Los line de Lens reflejan 100 yes de sí 538 1000 electricity la experiencia
americana Pequeña
(lineal) el uno-eje de el calor de

Los line de Sphere reflejan 80 no de sí 538 1000 electricity Torpe en el tamaño
grande
El dos-eje de

Los line de Cylinder reflejan 2 no de ningún 121 250 heat

Los line de Cusp reflejan 1.5-2.5 ningún ningún que 121 250 calientan

Los line de Winston reflejan 3 - 6 no de ningún 121 como que 250 Concentración
del heat disminuye
acceptance orientan los aumentos
El plato llano
con el area del booster reflejan> 1 no de ningún 121 250 heat
El booster de y <2

LA EFICACIA DE COLECCIÓN DE ENERGÍA ANUAL

Coleccionistas que mantienen sus superficies que enfrentan el sol (el derecho oriente para la mayoría de los coleccionistas) tiene la colección anual más alta efficiency. El plato parabólico y otro dos-eje que rastrea a los coleccionistas es examples. El receptor central, aunque un dos-eje el system rastreando, no dirige los reflectores del heliostat para enfrentar el sol sino mantiene un ángulo al sol para que el la imagen se refleja al receptor. Como esperado, su colección la eficacia es más bajo que el plato. El comedero parabólico es un solo-eje que rastrea el system; así, la superficie sólo es de vez en cuando a un ángulo recto al sol y tiene una más bajo colección anual la eficacia que el receptor central.

Los coleccionistas fijos con rastrear a los receptores como el cuenco y Russell el coleccionista tiene baja la colección incluso efficiency. El la menor eficacia es exhibida por Winston y otras coleccionistas fijas y receptores.

La eficacia anual teórica del tres concentrador principal coleccionistas utilizados en los Estados Unidos tienen 80 por ciento años para el plato, 60 por ciento para el receptor central, y 43 por ciento para el comedero parabólico en una base anual. La Coleccionista eficacia es determinado para el periodo que se extiende del principio de seguimiento cuando el sol sube a 15 grados sobre el horizonte hasta que rastreara las paradas cuando el sol rechaza debajo de 15 grados a el extremo del day. que La eficacia depende de la radiación solar directa

y ópticas del system.

El rendimiento efectivo depende de espejo o exactitud de superficie de lente, el polvo de la superficie y filma, absorción de energía por lente o mirror, el las propiedades del reflejar, el material, apuntando la exactitud, los efectos, de variaciones de temperatura en estos factores, tiempo--incluyendo las nubes, el polvo y niebla, y así sucesivamente. La eficacia es extensa reducido por la actuación del receptor y plan de subsistema de receptor, incluso cuidado dado a la reducción de pérdida de calor por la conducción, la transmisión, y radiación.

III. DESIGN LA EXPERIENCIA DE AND DE VARIACIONES

LOS PLATOS PARABÓLICOS

Un reciente papel en el plato parabólico preparado por la propulsión por reacción

El laboratorio (*) describe nueve planes patrocinados por el EE.UU.

(*) V.C. Truscello, " Estado del Plato Parabólico Concentrator,
Los procedimientos de la Energía investigación y desarrollo tecnológico Agencia
Conferencia
en Concentrarse a los Coleccionistas Solares, Instituto de Georgia de Tecnología,

El 26-28 dado septiembre dado 1977 (Washington, D. C. : el U. S. Departamento
de Energía, fecha, hacia 1982-1983).

El Departamento de Energía, ocho planes americanos privadamente-consolidados, y 10 platos desarrollados por otros países. Aunque ningún dos plato es idéntico, ellos entran en cuatro categorías:

1. el reflector Rígido. a que La superficie reflexiva se ata un structure. encorvados rígidos Ésta es la norma (el radar teclean) la estructura (Figura 21).

25p20a.gif (437x437)

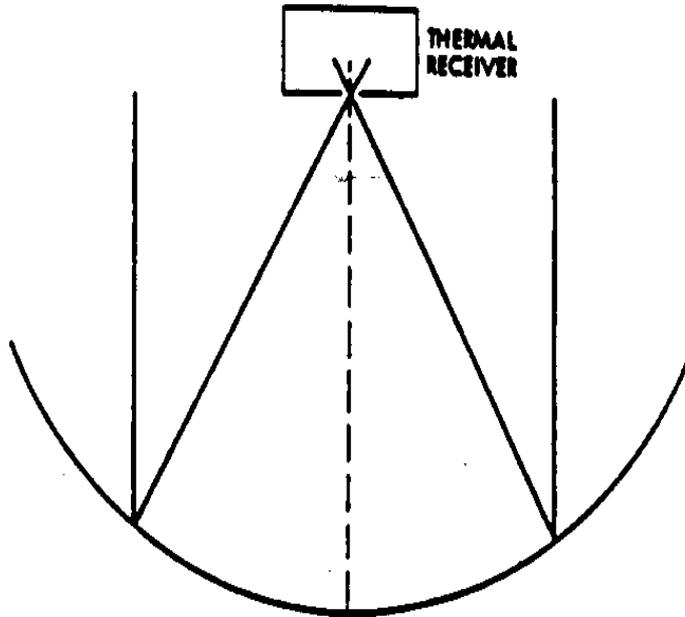
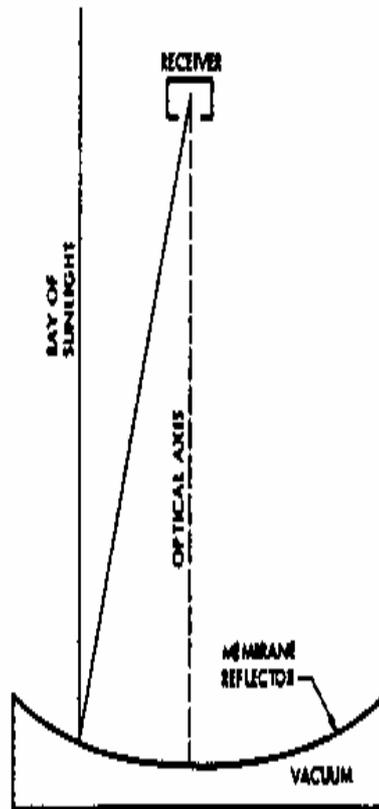


Figure 21. Collector Configuration

2. Pressure-stabilized la membrana. que La superficie reflexiva es ató a un membrane, flexible que toma la forma de una estructura de apoyo rígida, encorvada por la creación de un limpián con aspiradora entre la membrana y structure. El intento es reducir el cost reduciendo peso de materiales de La construcción de (Figura 22).

25p20b.gif (486x486)



3. lente de Fresnel o espejo de Fresnel. que La lente se construye arriba de algunos estrechan parts; concéntrico que el espejo es una serie de superficies. reflexivo concéntrico El intento es reducir el cost simplificando la curvatura compuesta del paraboloid (Figura 23).

4. el reflector Secundario. UN espejo segundo que puede ser hiperbólico (*) (el cassegrain) o elíptico (* *) (el gregorian), refleja los rayos del reflector parabólico a un El receptor de detrás de la parábola. El intento es eliminar el receptor pesado las demandas estructurales en el sirven y también para proporcionar el acceso fácil al receptor para el mantenimiento (Figura 24).

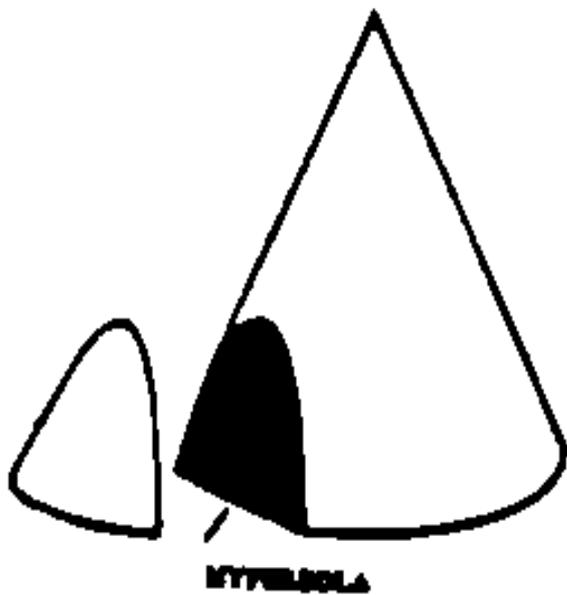
El reflector rígido ha sido el más popular desde que se parece el radar actual technology. que Los Shenandoah proyectan, un Departamento americano, de proyecto de demostración de Energía cerca de Atlanta, Georgia, desplegó 114 platos del 7-metro-diámetro cubrieron con una película reflexiva para producir 399 [los grados] el LENGUAJE C (750 [los grados] el F) el vapor. El vapor fue usado para generar 400 kilovatios de electricidad y vapor del proceso a 9.70 kilogramos por el centimeter cuadrado (138 libras por pulgada cuadrada calibran [el psig]) para una fábrica del artículo de punto adyacente. Después de algunos problemas de la inicial, el system es ahora satisfactoriamente que opera. El proyecto es un

el esfuerzo colectivo del Departamento americano de Energía, el poder local, la compañía, y la fábrica de tejido-uso. Su meta era demostrar la viabilidad de coleccionistas del rígido-reflector, no ser un anuncio, el prototipo.

(*) Una curva formada por la sección de un corte del cono en un avión con que hace un ángulo mayor la base que el lado de las hechuras del cono.

(* *) Ovalado.

25p19.gif (393x393)



LOS RECEPTORES CENTRALES

El ejemplo americano bueno de un receptor central es Solar, una junta, el proyecto del Departamento americano de Energía y del sur de California Del sur utilities. Este 10-megavatio que la planta piloto eléctrica utiliza 1,818 heliostats (o reflectores), cada uno con 41.8 metros del cuadrado (450 pies del cuadrado) de espejos de vaso de segundo-superficie. El heliostats rodea una torre en que el receptor se localiza. La mayoría del se localizan los heliostats sur de la torre. que La planta ha excedido sus especificaciones y está operando muy con éxito. El plan era basado en un 100-megavatio la planta y entonces redujo a 10 megavatios. Un 10-megavatio perfeccionado la planta probablemente tendría un diferente los heliostat presentan la configuración.

Un 100-megavatio la versión (Solar 100) con la tecnología similar es siendo considerado por las utilidades, la inversión gubernamental arrogante, los créditos son provistos. Sin estos incentivos financieros, el la planta no sería barata en los Estados Unidos debido a caerse engrase prices. However, tal una planta puede ser barata en otro los países con el coste de energía alto.

Heliostats han evolucionado a través de una serie de planes que redujeron el peso inicial de encima de 97.6 kilograms/square mide (20 los pounds/square pagan) a aproximadamente 39 los kilograms/square miden (8 pounds/square el pie). Se han construido encima de 20 planes del heliostat y tested. que La preferencia actual es para un vaso de la segundo-superficie

refleje en un apoyo de vaso. El Departamento americano de Energía es Solar El Instituto de Investigación de energía está desarrollando un reflector ligero (el plastic/silver/plastic) que promete reducir drásticamente el cost de heliostats. Cuando desarrolló, el material puede ser de el interés para el uso en los países menos-industrializados.

El tamaño de Heliostat se gobierna por la rigidez y requisitos de carga de viento.

Debido a los elementos del cost presentes de heliostats (qué es influenció por el hecho que cada heliostat necesita su propio seguimiento el system), en los Estados Unidos, los diseños de sistema favorecen grande heliostats. que La distribución de elementos del cost puede variar en otro countries. Mientras es probable que sólo receptores centrales más grandes sean barato en los Estados Unidos, algunos países en desarrollo avanzados pueda poder utilizar la Una tecnología Solar menor económicamente.

LAS LENTES

Las lentes redondas, si normal o Fresnel, cuide ser limitado en el tamaño, mucho como el plato parabólico. El Tamaño de también está limitado por las capacidades de fabricación actuales. las lentes de vaso Pequeñas para las cámaras y los reflectores están disponibles, como es lentes. plásticos más grandes Pero un 7-metro la lente del diámetro (un tamaño comparable al Shenandoah el plato) no está ciertamente o extensamente disponible en vaso o plástico.

En los tamaños grandes, una lente de vaso sería muy pesada; plástico de , probablemente en un plan de Fresnel, es probable ser el único práctico la lente, si available. que las lentes de Fresnel Lineales pueden ofrecer a la ventaja de fabricable del ser en las anchuras pequeñas y grandes y longitudes.

LOS COMEDEROS PARABÓLICOS

Un número significativo de comederos parabólicos se ha diseñado, construido, y probó, principalmente con los fondos privados. que Muchos tipos son disponible en los Comederos de market. difiera en su reflexivo los materiales, materiales estructurales, los conceptos del receptor, el etc. El la temperatura asequible alcanza aproximadamente 540 [los grados] el LENGUAJE C (1000 [los grados] el F) . Los planes varíe con la aplicación de temperatura intencional, desde el error de la superficie, el error rastreando, y las pérdidas del receptor asumen la importancia considerable para un plan de temperatura alto.

Los comederos han sido utilizados por muchos proyectos de la demostración federales mantener el calor del proceso las aplicaciones industriales y proporcionar el vapor para los artefactos pequeños convenientes (por ejemplo, dispositivos de bomba de irrigación). Todos los planes tenían problemas iniciales, normalmente con los materiales y

nonsolar,
hardware. Después de reparación o modificación, el funcionamiento era fiable y successful. Muchos federalmente-consolidaron proyectos tendidos a sea parada de una máquina cuando ellos acabaron y raramente reiniciaron debido a la falta de interés sostenido por el usuario. Una fuente de información excelente en los fabricantes del comedero privados es las Industrias de la energía solar La Asociación (SEIA) en Washington, D.C.

Los comederos pueden ser atractivos debido a su simplicidad relativa. Porque su curvatura de la superficie es singular, no el compuesto en cuanto a los platos, se fabrican los comederos más fácilmente. UNA segundo-superficie el plástico reflexivo con el apoyo del adhesivo puede ponerse fácilmente adelante

el substrate. encorvado UNA cañería simple o el tubo servirá adecuadamente como el receptor aunque las varias técnicas simples, como un la chaqueta de vacío de vaso alrededor del tubo del receptor, reforzará la actuación.

El solo-eje rastrear es menos complejo que el dos-eje rastreando.

IV. LOS TEMAS ESPECIALES

LOS RECEPTORES

La luz del sol concentrada debe convertirse a una forma útil de

la energía, normalmente heat. Si deseó, el calor puede convertirse a electricidad por medio de un artefacto y generador. que El receptor debe se diseñe para minimizar la pérdida de calor. La pérdida de calor de ocurre a través de la radiación a un objeto más fresco; a través de corrientes de la transmisión creadas calentando el aire en el contacto con la superficie del receptor caliente; y a través de la conducción de las partes calientes del receptor a más frío las partes y a los miembros estructurales adjuntos y aislamiento. Caliente la retención por el receptor se refuerza cubriendo al receptor con una capa selectiva que absorberá virtualmente todos la radiación concentrada pero reradiate del testamento comparativamente energy. Furthermore pequeño, desde que la energía total radió depende directamente del área radiando, el área del receptor, deba ser la Transmisión de minimized. puede reducirse previniendo el el aumento de corrientes de aire que quitan el aire calentado por el receptor y le proporciona el aire más frío al receptor para la pérdida de calor continuada. Una ventana transparente (vaso o plástico que dependen de la temperatura) pueda reducir las corrientes de aire.

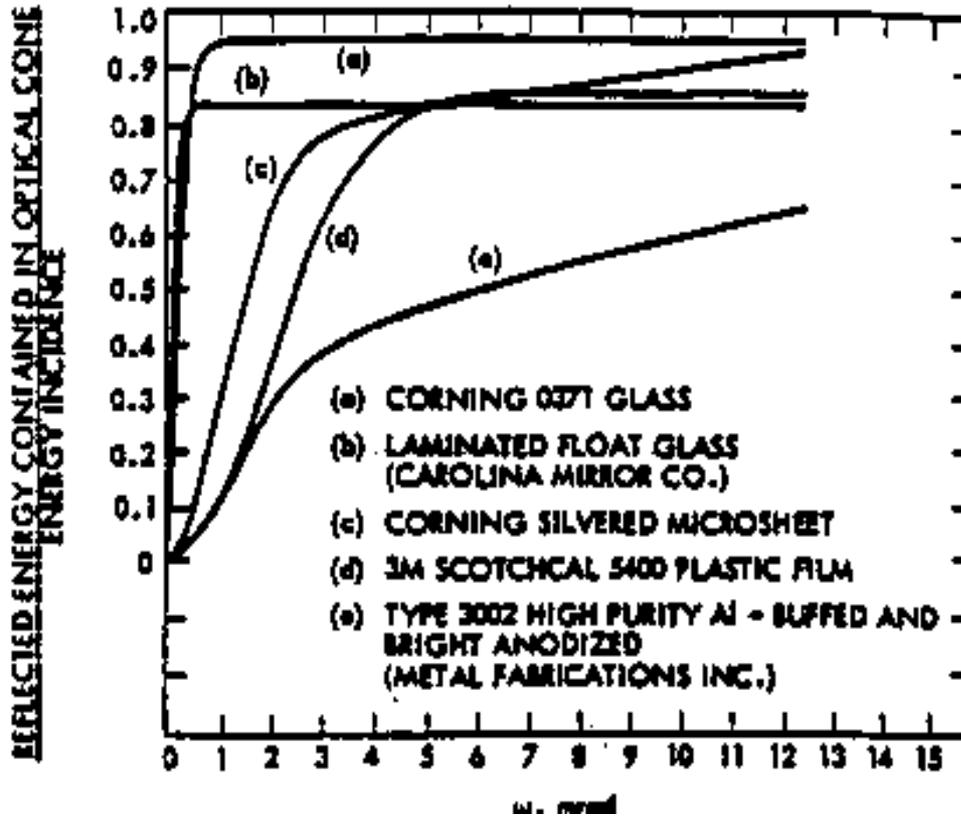
La ventana introduce otra pérdida de calor y efectos de ganancia de calor. Un poco de energía se reflejará de la superficie delantera y trasero la superficie de la ventana y nunca localiza al receptor. Additional la energía será absorbida por la ventana y no el alcance el receptor. La superficie interna de la ventana puede cubrirse con un espejo de calor

como óxido de estaño que reduce la pérdida de la radiación reflejando la energía radiada atrás al receptor. Etching de la superficie exterior de una ventana de vaso la reflexión reduce de la superficie.

El aislamiento sirve reducir transmisión y pérdidas de la radiación de las partes del receptor fuera del camino de la radiación entrante. La pérdida de la conducción está reducida disminuyendo la sección transversal de las estructuras en el contacto directo con el receptor, y usando el pobres caliente a conductores para estas estructuras dónde posible. Creating un limpie con aspiradora entre la ventana y el receptor reduzca más allá la transmisión y pérdidas de la conducción.

Figure 25 muestras el poder de reflexión de algunos refleje la Nota de systems.

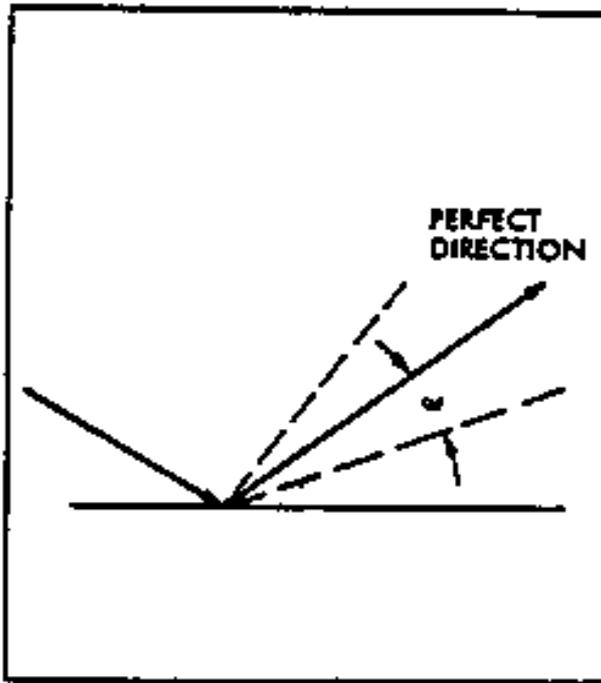
25p24a.gif (540x540)



no sólo las diferencias en el poder de reflexión pero también que para algunos los materiales las caídas de energía reflejadas dentro de un ángulo sólido pequeño *

(Figura 26) . que Estos materiales permiten una área designada pequeña

25p24b.gif (486x486)



el recibo de los rayos reflejados. Si un ángulo sólido más grande se requiere para incluir la reflexión, entonces un compromiso entre deben hacerse el tamaño designado y pérdida de rayos reflejados. La Energía de que no se refleja se convierte para calentar a la superficie reflejando. Esto puede requerir los esfuerzos refrescantes al positivo para aliviar o eliminar la tensión térmica.

COST

El cost de Concentrator representa sólo una porción del cost de un system. que Los cost de la cantidad de calor entregaron a los requerimos la temperatura es el método preferido de determinar el cost. Para un system dado, el cost por millones dado kilovatio-hora, o kWh (por millones dado Btu) normalmente las disminuciones como el número total de kWh

(Btu) los aumentos entregados, es decir, cuando los system clasifican según tamaño increases. Similarly, el cost por millones dado kWh (por millones dado Btu) es probable ser menas a las más bajo temperaturas que a las temperaturas superiores. En el general, el superior la concentración y complejidad, el superior el el cost.

(*) Si usted tiene un ángulo, un lado de que es vertical y el otro lado no vertical, y ese lado se rueda alrededor el vertical

(manteniendo el mismo ángulo), el ángulo creado se llama el ángulo sólido.

Cost frecuentemente se representa por el precio de compra pero no siempre. Vendedores pueden reducir el precio de venta para penetrar un mercado, extender, la participación en el mercado, para anticiparse las economías industriales futuras y las reducciones del cost, y limitar o excluir la competición potencial. Vendedores con un monopolio o una posición preferida puede vender a superior que el rates razonable. Vendedores de enfrentaron con el desconocido o los riesgos indeterminados y pasivos para el producto intentarán a transfiera el riesgo al comprador a través de los precios superiores u otro los medios.

En los Estados Unidos, muchos systems de la energía solar son los cost eficaz sólo debido a federal y políticas del impuesto estatal para ayudar el la energía solar industry. Estos cost del systems dos a cinco veces más que compitiendo el systems de energía. However, coste de energía en muchos los países menos-desarrollados son varios tiempos mayor que en el Estados Unidos, y por consiguiente los systems solares pueden ser los cost eficaz en esos países.

En los Estados Unidos, el cost de un system eléctricos termales solares la relativamente nueva tecnología utilizando y la investigación incorporando y el coste de desarrollo iría de \$10 a aproximadamente \$30 por el vatio. El experimento del receptor central en California (Solar) el cost

aproximadamente \$15 por el vatio; un 100-megavatio propuesto el planta incorporando las lecciones de Solar y las economías de un diez veces el aumento en el tamaño se preve al cost aproximadamente \$4 por el vatio. Heliostats sea sobre un tercio del cost total de Solar, y se espera para ser casi la mitad el cost de la planta grande. (UN carbón-disparó el coste de la planta de luz eléctrica aproximadamente \$1.00-\$1.40 por el vatio de instaló la capacidad.)

Los estudios de tecnologías del plato indican coste que va a \$50 por el vatio para el system, con el coste del plato de un tercio a la mitad de el system cost. Dish que la tecnología está bien detrás de la experiencia del heliostat.

Los comederos parabólicos aparecen honradamente al cost aproximadamente \$538 por el metro (\$50 por el pie del cuadrado) en la actualidad con la posible reducción a aproximadamente \$270 por el metro del cuadrado (\$25 por el pie del cuadrado) con un más grande market. Again, éstos el coste refleja sólo un tercio a la mitad el el cost del system.

De posible interés a los países en desarrollo la clase es de coleccionistas que usan el plástico transparente en la forma cilíndrica con el la película del reflector localizó parcialmente en el más bajo arco y un " negro " el tubo localizó al focus. a que Este tipo de coleccionista aparece

la oferta cost. bajo Algunas versiones que usan un tubo de vidrio evacuado con un interior tiñó de negro el tubo cobrizo una vez en " a través de " (el tubo recto)

o el estilo de la bayoneta está comercialmente disponible en los Estados Unidos (Figura 27, 28, y 29).

25p26a0.gif (81x486)

Figure 27. Once Through Configuration

El cuenco hemisférico se ha probado en Crosbyton, Texas, por el Departamento de U.S. de Energy. La unidad, 20 metros en el diámetro, las temperaturas altas producidas y vapor de presión alta conveniente para turbinas de vapor moderno La curvatura compuesta es difícil a construir, como es el dos-eje rastreando requerido del receptor. Sin embargo, un receptor del seguimiento es más simple que un concentrador del seguimiento.

Los concentrador pueden ser más aceptables en el tamaño menor y la más bajo concentración (la temperatura). La reducción en la concentración disminuya temperatura de que aumenta el número materiales que pueden usarse para el receptor, y puede aliviar la fabricación de la esfera.

Comparar las tecnologías termales solares, el coste debe reducirse a las bases comunes como el cost por el vatio eléctrico o por el kWh (Btu) . El la base debe distinguir entre el promedio y la capacidad máxima; el la cantidad de almacenamiento incorporó; la temperatura, si el calor es el el producto final deseado; y la energía anual entregó. Other las tecnologías tienen sus propias bases; los photovoltaics usan el cost por el vatio máximo, e instaló el cost por kilovatio-hora anual producido. Electricidad de la energía del viento, así como de otro solar eléctrico las tecnologías, puede tener el valor diferente al depender usuario en el tiempo de generation. Estas consideraciones deben ser incluidas en cualquier metodología de la evaluación para la selección de rentable el systems.

V. COMPARING LAS ALTERNATIVAS

Los coleccionistas del plato llanos simples son los el más ampliamente usamos y la mayoría los coleccionistas solares rentables. que Su uso primario es para doméstico y comercial (el ej., hospitales, los restaurantes, etc.) el agua caliente las aplicaciones; sin embargo ellos también pueden usarse en precaliente el systems para las aplicaciones de temperatura superiores. Ellos pueden lograr una temperatura de aproximadamente 38 [los grados] el LENGUAJE C (100 [los grados] el F) sobre el ambiente capturando la luz del sol, la luz del sol convirtiendo para calentar, y minimizando cuidadosamente

la pérdida de calor no deseada del coleccionista.

El plato llano (normalmente no diseñado) los coleccionistas son los más simples a fabricate. Simple, puro, funcionando a los coleccionistas pueden fácilmente se construya con las herramientas simples. El Cuidado de debe tenerse para reforzar la colección solar y previene las pérdidas termales. el uso Cuidadoso de local los materiales a la magnitud máxima posible puede reducir cost. Mientras los absorbentes selectivos refuerzan actuación y rendimiento la temperatura superior, casi cualquier " superficie negra " realizará adequately. Algunos los coleccionistas del plato llanos simples, económicos pueden ser buenos que el concentrators para las temperaturas debajo de 93 [los grados] el LENGUAJE C (200 [los grados] el F), particularmente en los países menos-industrializados. Las Expectativas de de actuación buena para el plato del piso (el non-concentrating) los coleccionistas encima de concentrarse los coleccionistas, para la misma aplicación de temperatura, no han sido verificado en practice. que Las expectativas eran basadas en la utilización de los dos dirija y radiación difusa por los coleccionistas de plato de piso y el uso de sólo radiación directa por el concentrators.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LA LISTA

Los Informes y Procedimientos de la Conferencia

DOUGHERTY, D.A. Las Line-Pocus Receptor pérdidas de calor. SERI/TR-632-868. Golden, Colorado, : El Instituto de Investigación de energía solar, el 1982 dado julio.

MURPHY, L.M. Técnico y Cost Potential para el Peso ligero, La Estirar-membrana de la Tecnología de Heliostat. SERI/TP-253-2070. Golden, Colorado, : El Instituto de Investigación de energía solar, enero, 1984.

SCHOLTEN, W.B. Una Comparación de Capacidades de Entrega de Energía de los Coleccionistas Solares. McLean, Virginia, : Las Aplicaciones de la ciencia, Inc., 1983.

El Instituto de Investigación de energía solar. el Anuario de Tecnología Termal Solar

El Evaluación Informe, ejercicio económico 1983. Dorado, Colorado: Solar El Energía Investigación Instituto, el 1984 dado agosto.

TRUSCELLO, V.C. El " estado del Plato Parabólico Concentrator ". Los Procedimientos de de la Agencia de investigación y desarrollo tecnológico de Energía

La Conferencia de en Concentrarse el Collectors. Georgia Instituto Solar de Tecnología, el 26-28 dado septiembre, 1977. Washington, D.C., : el Departamento americano de Energía, fecha (hacia 1982-1983).

El Departamento americano de Energy. el Plato Parabólico Solar la Tecnología

Anual

El Evaluación Informe, ejercicio económico 1982. DOE/JPL1060-63. Washington, D.C.: El Departamento americano de Energía, el 15 dado septiembre dado 1983.

El Departamento americano de Laboratorios de Energy/Sandia. Los Procedimientos de del

El Line-enfoque de la energía térmica Tecnología Desarrollo Conferencia solar, UN Seminario para la Industria (el 9-11 dado septiembre dado 1980). Washington, D.C.,: El Departamento americano de Energía, el 1980 dado septiembre.

Los libros

Duffie, J.A., y Beckman, W.A. La Ingeniería solar de Procesos Termales. Nueva York, Nueva York,: John Wiley e Hijos, 1980.

Kreith, F., y Kreider, J.F. Los Principios de Ingeniería Solar. Washington, D. C.,: Hemisferio que Publica S.A., 1978.

LUNDE, P.J. La Ingeniería Termal solar. Nueva York, Nueva York,: John Wiley e Hijos, 1980.

Meinel, A.B., y Meinel, M.P. La energía solar aplicada. Leyendo, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing la Cía., 1976.

SOURCES DE INFORMACIÓN

El Office de la Impresión gubernamental Muchos informes gubernamentales
Washington, D.C. 20402 EE.UU. han terminado disponibles
esta oficina.

El Laboratorio de la propulsión por reacción
4800 Paseo de Bosquecillo de roble
Pasadena, California 91103 EE.UU.

La Información Técnica nacional la Fuente de de más federal
Service proyectan los informes
5285 puerto el Camino Real
Springfield, Virginia 22161 EE.UU.

La Asociación de Industrias de energía solar la Lista de de fabricantes
1717 Avenida de Massachussets N.W. con las compañías y
Washington, D.C. 20036 EE.UU. el systems de

El Instituto de Investigación de energía solar la Información de sobre todos
1617 Bulevar de Cole el systems termal
Dorado, Colorado 80401 EE.UU.

El Departamento americano de Energía la Información de sobre todos
El Office de Systems Termal el systems termal
1000 independencia Avenue, S.W.
Washington, D.C. 20585 EE.UU.

== ==

== ==

[Home](#)''' ''''''>

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL TÉCNICO #36

UNDERSTANDING LOS FOGONES SOLARES
LOS AND HORNOS

Por
Thomas Bowman

los Críticos Técnicos
MIKOS FABERSUNNE
Gary Flomenhoft
John Furber
John Yellot

Published Por

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
Tel: 703-276-1800 * el Facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding los Fogones Solares y Hornos
ISBN: 0-86619-247-6
[el LENGUAJE C] 1985, Voluntarios en la Ayuda Técnica,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico
La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador
las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo.
Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar
las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones.
No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación
se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar
para la información extensa y soporte técnica si ellos
hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron
casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente

basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción del primero 100. titles emitieron, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi como editor, Suzanne Brooks que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA Thomas E. Bowman Voluntario, es Profesor y Cabeza del Departamento de la Ingeniería Mecánico a el Instituto de Florida de Tecnología en Melbourne, Florida. El críticos también son voluntarios de VITA. Mikos Fabersunne es un mecánico ingeniero empleó con el Office de Valoraciones de Energía para el Estado de California en Sacramento. Gary Flomenhoft es un el mayor ingeniero de la prueba con TRW en Redondo Beach, California. John D. Furber es Presidente de Corporación de Software de Valle Agradable y Tecnología de Energía de Luz de las estrellas en Aptos, California. John Yellot

es Profesor Emeritus de la Escuela de Arquitectura en Arizona La Universidad del Estado, y opera a John los Yellot Ingeniería Socios, una empresa de la ingeniería llamado a consulta que especializa en el uso y el mando de energía solar.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA

la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un

el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo; y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

UNDERSTANDING LOS FOGONES SOLARES

Por VITA Thomas E. Bowman Voluntario

LA INTRODUCCIÓN DE I.

En muchas regiones ecuatoriales, los árboles nativos y arbustos están estando cortados a un rate alarmante para encontrarse las demandas crecientes para agrícola la tierra, industria, y combustible y carbón de leña. El medioambiental las consecuencias de esta deforestación son la tierra severa, comprendido entre la corrosión y el clima cambia a inundar y la destrucción de farmland. Moreover, menguando suministros de media de madera que las personas deba gastar más tiempo y energía en la búsqueda para el combustible cocción.

Una alternativa es usar el querosén, la gasolina, o licuado el petróleo gas. Pero éstos se importan a menudo (de caro) y transportándolos a las áreas remotas es normalmente difícil.

La próxima alternativa obvia es usar el sol, particularmente en regiones ecuatoriales dónde la energía solar es abundante. However, aunque se han desarrollado los fogones solares laborables, muchos tienen

limitations. serio por ejemplo, salvo el indirecto los fogones, la mayoría puede usarse sólo campo y durante el día (y a menudo sólo cuando el sol es alto), la mayoría tiene que ser ajustado cada 10-15 minutos para guardar el paso con el sol mudanza, y la mayoría es conveniente sólo por cocinar lentamente y estofar. En la suma, algunos los planes pueden acomodar sólo una olla cocción.

Subsecuentemente incluso el bueno no es tan rápido como estufas que usan convencional los combustibles, ellos son muy convenientes junto con tradicional los métodos, (es decir, usando un fogón solar durante el día y un combustible-quemando la estufa por la noche, conservando el combustible por eso y ayudando a alivie el problema de la deforestación).

LA HISTORIA DE FOGONES SOLARES

La investigación y desarrollo de fogones solares empezó encima de 100 años ago. W. Adams de Bombay, India, diseñó uno en 1876 eso consistido de un horno octágono, vaso-adjunto rodeado por el vaso espejos que coleccionaron la luz del sol y lo dirigieron en el enclosure. El palmo del margen del reflector era 71 cm.

Adams informó que cocinó " las raciones de siete soldados... en dos horas, en enero ". (La solana Cocina S.A., un fabricante de los fogones solares en los Estados Unidos, está comercializando ahora un similar fogón que tiene un cercamiento algo menor y el reflector más grande

(94 centímetro).

Uno de los primeros fogones solares indirectos (permitiendo la cocina a noche y dentro) se diseñó por Dr. Charles Greely Abbot de el Smithsonian Institute. Esto usó el aceite caliente en el metal estrecho entubando para tomar el calor del coleccionista solar a un aisló caliente el tanque de almacenamiento, y de allí a la estufa. La cocina el elemento consistió en una escalera de caracol firme de tubería de cobre a través de qué el aceite caliente fluyó antes de devolver al tanque de almacenamiento.

También, en 1981, Dr. Chang Cantar-Ying de la Investigación de la energía solar El laboratorio en Chen Chow, Hunan, informó ese " varios tipos de solar se han desarrollado " los fogones y los miles estaban operando en China. rural desarrollado en su laboratorio era un directo-convergencia fogón que estaba vendiéndose fuera de China en 1981 para \$150.00
() americano Algunos también se desplegaron en el pabellón de China al La Feria de 1982 Mundo en el Knoxville, Tennessee.

Durante los tardes 1950s, se inventaron dos tipos primarios: (1) el fogón directo-enfocando en que una olla se apoya al focal el punto de un parabólico (o estrechamente similar en la forma) el reflector; y (2) el horno de Telkes en que las ollas cocción se ponen dentro un el horno aislado, uno en cuyas paredes consisten de una ventana, normalmente, doble-vidriado, rodeó por una serie de reflectores planos.

Los fogones del directo-convergencia son típicamente los caros a

la figura y logra los tiempos cocción más rápidos (por lo menos para pequeño las cantidades de comida) . los hornos de Telkes son mucho más caros a construya aparte del área del reflector grande y dos pedazos grandes de el vaso para la ventana, el horno requiere interno y exterior metal en plancha embala, aislamiento a alta temperatura y un door. Comparad a directo-enfocar los fogones, sin embargo, estos hornos son más fáciles para usar, cocinero las cantidades mayores de comida, protéjalo de soplar la suciedad, y lo guarda warm. que Ellos también pueden operar para los periodo largos sin el mantenimiento.

De 1957 hasta algún momento de entrada los años sesenta, encima de 200 directo-convergencia, se probaron los fogones en México. Designed y desarrolló al La universidad de Wisconsin, ellos tenían los reflectores del plástico rígido con

las películas reflexivas unieron a las superficies delanteras. El mecánico fracasos que aparecían durante las primeras pruebas se corrigieron por redesigning. Pero aunque exitoso, aquéllos que lo usaron consideraron él como simplemente una novedad, y después de unos meses, se remontó a su methods. tradicional se localmente-construyeron Los fogones en las últimas pruebas con las cáscaras de poliéster, reforzó con tela de muselina y arpillera, y varios reflectores de vaso pequeños encolaron al frente surface. Pero aquéllos sólo fueron usados hasta que los espejos de vaso se cayeran fuera de.

Los esfuerzos por introducir los fogones solares probablemente en México fallaron para varios razones:

- o La necesidad pesada dado reemplazar todos o parte periódicamente de la superficie reflexiva del fogón solar, si plástico cubren con laminilla o vaso piezas. Also que estos materiales eran no disponible localmente y requirió una cierta habilidad a instalan.

- o Algunas características operativa de los fogones solares (es decir, la necesidad para la atención frecuente mientras cocinando, La exposición de de la olla cocción a volar el polvo y enarena, y falta de almacenamiento de calor) era poco atractivo.

- o los combustibles cocción Alternativos, como el querosén y madera, esté prontamente disponible en el momento.

- o Ellos no habían sido usados tradicionalmente y ellos no pudieron ; se limpie con arena!

En los tardes 1950s y temprano años sesenta, dos compañías en India, fabricado un número grande de directo-enfocar los fogones solares equipado con reflectores parabólicos hechos de pulido y anodizó aluminio que significó ellos no necesitaron los tubos reemplazados como often. Pero muchos en India se negaron a cocinar al aire libre debido a

la salud y las regiones religiosas.

Desde la introducción de fogones solares en México e India encima de hace 20 años, la tecnología cocción solar no ha cambiado mucho en el caso de directo-enfocar los fogones. lo que ha cambiado, sin embargo, es que las personas en los países en desarrollo ya no pueden tener cualquiera la opción pero para adoptarlos porque los combustibles cocción tradicionales son disappearing. Indeed, hay áreas grandes dónde localmente-disponible los materiales combustibles simplemente no existen ya, y donde los combustibles basado en petróleo no están fácilmente disponibles.

II. DESIGN LAS VARIACIONES

Generalmente hablando, los fogones solares entran en tres categorías: (1) los fogones directo-enfocando, (2) los fogones del horno, y (3) indirecto los fogones.

LOS FOGONES DIRECTO-ENFOCANDO

Un fogón del directo-convergencia usa un reflector para enfocar la luz del sol directamente hacia una olla cocción oscura que está suspendida o fija en una posición al punto de origen. consiste en uno o más los reflectores y un armazón que apoyan el reflector y el pot. que se han inventado Numerosos arreglos de este fogón para permitir ladear el reflector siempre apuntar hacia el ponga al sol, con la olla que permanece al punto de origen.

Pueden usarse varios tipos de reflectores:

o una cáscara plástica, parabólico o esférico en la sección transversal, rayado con una película plástica reflexiva como aluminized Mylar, poliéster del aluminized, o reflexivo acrílico (por ejemplo, Scotchcal ");

o una cáscara plástica, como descrito anteriormente, con un mosaico de que los espejos de vaso pequeños encolaron al interior;

o los varios tipos de arcilla o cáscara de la alfarería, rayado con un película reflexiva o los espejos de vaso pequeños;

o una cáscara tejida (la cesto " del " sol), aplanó en el interior con el papel maché y rayado con una película reflexiva;

o las varias fabricaciones del cartón rayado con reflexivo filman;

o las varias cáscaras de espuma rígidas, rayado con las películas reflexivas;

o una lente del Fresnel-tipo en que consiste de una serie que el conglomerado concéntrico cerca, rayado con un reflexivo filman (*);

o una cáscara aluminia hilada, pulió y anodizó;

o un tejido plegadura y dispositivo de metal muy similar a un el paraguas grande, con una película reflexiva en el interior,;

o una o dos series en abanico de metal individual
Los reflectores de , diseñados para derrumbarse en un paquete compacto,;

o una serie fija de reflectores de la convergencia individuales como que afeita los espejos.

(*) VITA puede mantener los planes detallados este system.

Se han inventado varios esquemas para hacer las cáscaras del reflector en el campo, pero todo el silencio requiere a los artesanos muy-experimentados a produzca una superficie exacta. (Fábrica-produjo las cáscaras, si el plástico inyección-amoldado, fibra de vidrio amoldada, el aluminio hilado, o algún otro material, debe ser considerado siempre que factible.)

El reflector, si está en un pedazo, debe ser aproximadamente 1.0 a 1.5 los metros en el diámetro para permitir la cocina de ligeramente grande las cantidades de food. Si está en varios pedazos, el área total, deba ser comparable. Aunque cocinando con los reflectores muy menores ha tenido según informes recibidos éxito, la media de los reflectores pequeña, menos comida puede cocinarse y las condiciones de la luz del sol deben ser más favorable.

Aunque alguno del fogón del directo-convergencia diseñá ofrece bueno la actuación al cost inicial comparativamente bajo, ellos tienen un número

de limitaciones y las consideraciones del plan especiales:

o que La olla cocción se expone a muchos riesgos, mientras incluyendo que vuela arena y suciedad, el niño jugando, maltratando, etc.

o Direct-focusing los fogones son mucho menos versátil que Los hornos de . Por ejemplo, Ellos no pueden usarse para cocinar dos dishes al mismo tiempo, o para guardar la comida la Cocina de warm. se hace en una sola olla.

o La carga del viento en el reflector de un directo-convergencia El fogón de puede ser la deuda bastante alta al tamaño grande del reflector. Therefore que el cuidado debe tomarse en el plan para que el fogón no ladeara fácilmente encima de.

o que Los materiales usaron en algunos planes, como el conglomerado, o cartón, deteriore si guardó el campo.

o Las películas reflexivas más viejas han limitado las vidas cuando salió al aire libre, como haga los adhesivos los contenian ponen. La necesidad para el reemplazo frecuente de éstos las películas reflexivas y aumentos de los adhesivos el operando Los cost de y hechuras él comparable al de un querosén La estufa de . Thus lejos, Scotchcal " parece trabajar mucho mejor.

o que las películas reflexivas Todo rascan fácilmente, y por consiguiente

debe limpiarse muy cuidadosamente.

o En algunos casos, directo-enfocando los fogones con largo focal las longitudes de pueden herir los ojos.

o Desde directo-enfocar los fogones usan que sólo el sol es directo Los rayos de , ellos trabajan pobremente en los días anublados, y un paso de la nube

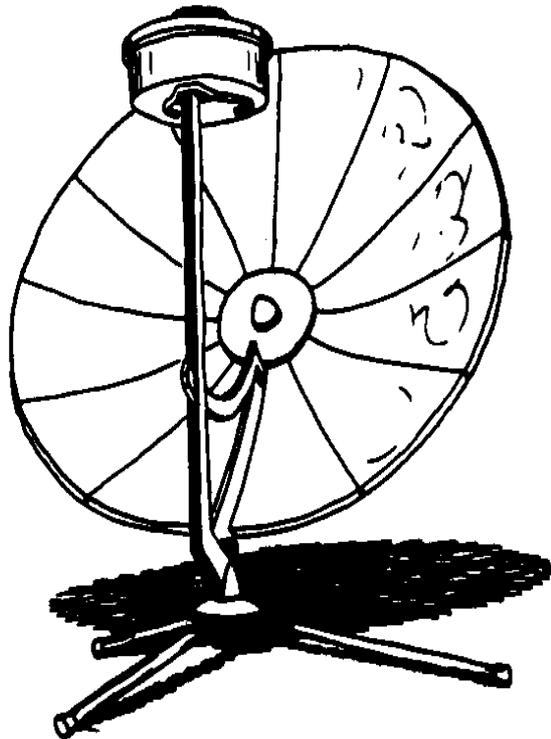
El gastos generales de fabricación de apagará el fogón temporalmente ". Generally, directo-enfocando los fogones necesitan ser ajustados cada 10 a 20 minutos para enfrentar el sol.

o los reflectores Aluminios, el único muy permanente La solución de , debe ser los electropolished (o, al mismo menor, los machine dieron brillo) para obtener el poder de reflexión bueno, y anodizó para guardar sus reflectivity. los fogones Solares equipó con los reflectores aluminios produzca la inicial alta El coste de comparó a planes que usan reflexivo filma.

o Applying una película reflexiva a un doblemente-encorvó (el compuesto La curvatura de) la superficie requiere un nivel alto de skill. El La película de debe él cuidadosamente cortado en muchos pedazos pequeños, encajó a la cáscara, y garantizado para evitar las burbujas y otro imperfections. Incluso aplicar una película a un piso La superficie de requiere práctica considerable y paciencia.

Figure 1 muestras un fogón del directo-convergencia que consiste de un parabólico

26p06.gif (486x486)



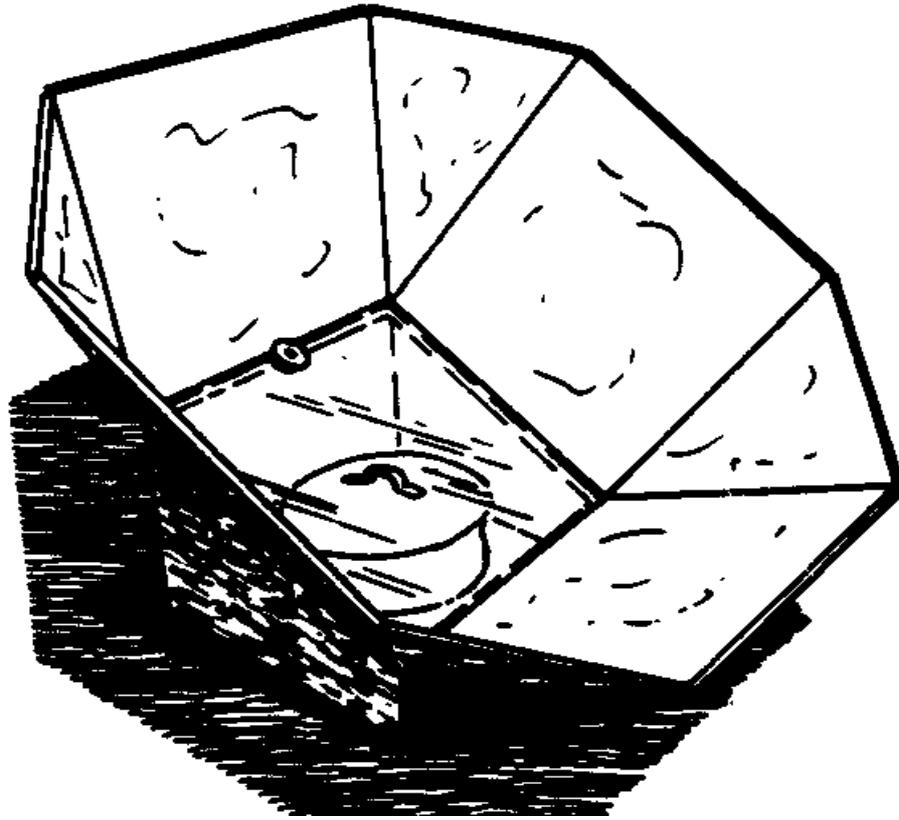
el plato.

LOS FOGONES DEL HORNO

Un horno solar es una caja aislada con una tapa vidriada que cocina la comida a través del " efecto " del invernáculo. La Luz del sol de entra en el horno a través del vidriado y calores la oscuridad dentro de las paredes y cocinando vessels. desde que el calor no puede escapar a través del vaso, el el horno va mismo hot. Mirrors alrededor de la ventana envía más aun la luz del sol en el horno.

<FIGURA 2>

26p07.gif (486x486)



Los fogones del horno son más versátiles que directo-enfocando los fogones porque ellos o pueden usar directo o pueden difundir sunlight. El temperatura que puede exceder 200 [los grados] el LENGUAJE C (328 [los grados] el F) cuando los reflectores son usado, está caliente bastante para casi cualquier amable de cocinar excepto freír.

En la suma, pueden lento-cocinarse muchas comidas sin ajustar el el fogón para rastrear el sol mudanza.

Los hornos solares tienden a ser pesados y más estable en el viento. Ellos también retenga el calor más mucho tiempo que directo-enfocando los fogones. por ejemplo, un el fogón propiamente diseñado con una tapa aislada puede retener las temperaturas de 150 [los grados] el LENGUAJE C (238 [los grados] el F) durante una hora después de que sunset. Bricks, las piedras, y otros medios de comunicación de almacenamiento de calor también pueden ponerse en el el horno para retener el calor aun más largo, aunque ellos causan el horno para calentar arriba más despacio inicialmente.

Una variedad ancha de fogones del horno se ha desarrollado encima del years. que Aquéllos descritos en esta sección se agrupan en tres las categorías según sus razones de concentración: (1) la bajo-concentración los hornos, (2) los hornos de la medio-concentración, y (3)

los hornos de la alto-concentración.

La razón de concentración es la proporción del total interceptada el área de luz del sol entrante al área del horno window. Para el ejemplo, si el fogón entero, incluso los reflectores, se ve por el sol como un 1.0 metro objeto cuadrado, y la ventana es un cuadrado, 50 centímetro en un lado, la razón de concentración sería cuatro. (El la definición asume que el horno se diseña y puso arriba propiamente, para que toda la luz del sol que pega los reflectores se refleje a través de la ventana.)

Los Hornos de la bajo-concentración

Los hornos de la bajo-concentración son aquéllos con las razones de concentración de uno (ningún reflector) o ligeramente mayor, pero menos de two. En esta categoría, el general más importante teclea de fogones del horno es fogones de la caja y fogones del hoyo.

Embale los fogones. Los fogones de la caja son las cajas poco profundas el piso gallina ponedora adelante el conecte con tierra, normalmente aisló, con solo-capa o doble-capa el vaso covers. Sometimes, un espejo del solo-avión se usa a aumente la cantidad de luz del sol que entra en la ventana.

La caja normalmente no se ladea para enfrentar el sol, y de un el reflector puede aumentar la cantidad de sol que entra grandemente el

el fogón cuando el sol es bajo en el cielo, aunque el máximo el aumento sólo es aproximadamente directamente sobre la cabeza 60 por ciento con el sol.

Reducir la pérdida de calor de los lados, la caja es normalmente justamente poco profundo, y los tipos de ollas y otros artículos que pueden ponerse en el horno está limitado como resultado de la concentración baja la proporción.

A menos que un reflector se usa y movió seguir el sol, una caja, el fogón sólo será eficaz cuando el sol está más de 60 [los grados] anteriormente

el horizon. Dentro de aproximadamente 5 [los grados] a 10 [los grados] del ecuador, podría ser durante el medio del día siempre que los brillos del sol. A las 30 [los grados] latitud que sólo podría usarse de aproximadamente el 21 dado marzo a septiembre 21 (o viceversa en el hemisferio del sur), cerca del principio o extremo de este periodo, el periodo diariamente utilizable sería mismo short. Como una materia práctica, el uso de un fogón de la caja horizontal sin un reflector se limitaría a las latitudes tropicales, y incluso allí otras formas de cocinar todavía podrían ser necesarias durante una parte del año salvo esos vivir dentro de aproximadamente 1,000 los kilómetros (el km) del ecuador. El más lejano del ecuador, el más útil un reflector.

En el continente China, esta limitación se ha superado usando la caja los fogones ladearon a los ángulos fijos. que El interior de tales fogones es

evidentemente algo complicado, con las gradas de pequeño horizontal shelves. El ángulo de inclinación fijo todavía medios que el fogón quiere realice bien para algunas posiciones del sol y no para otros, así como un la caja horizontal habría pero sin la latitud limitations. Aunque muy más barato a la figura que la mayoría otros, los fogones de la caja deben sólo sea considerado donde sus limitaciones no son critical. El embale que puede hacerse de madera, el contrachapado, madera aglomerada, etc., con tal de que una " calidad " exterior se usa y el exterior de la caja es bien painted. que El fondo y lados de la caja deben ser mismos bien aislado (se discuten las materias aislantes en la Sección III) y una bandeja negra encajó sobre el aislamiento, preferentemente, apoyado más bien por grapas o anaqueles en los lados de la caja que descansando directamente en el aislamiento. que La tapa de vaso debe probablemente se encaje con un marco y asas para hacerlo más fácil a alce adelante y off. UN pestillo bien-digno para sostener la tapa y el embale juntos es muy deseable.

El hoyo cookers. Pit los fogones son hoyos excavados en la tierra y rayado con la materia aislante como madera corta o las cáscaras de arroces. El el horno él puede ser una caja o la olla de arcilla, etc., con una tapa de vaso. Éstos son aun más fáciles construir que los fogones de la caja porque ellos hacen

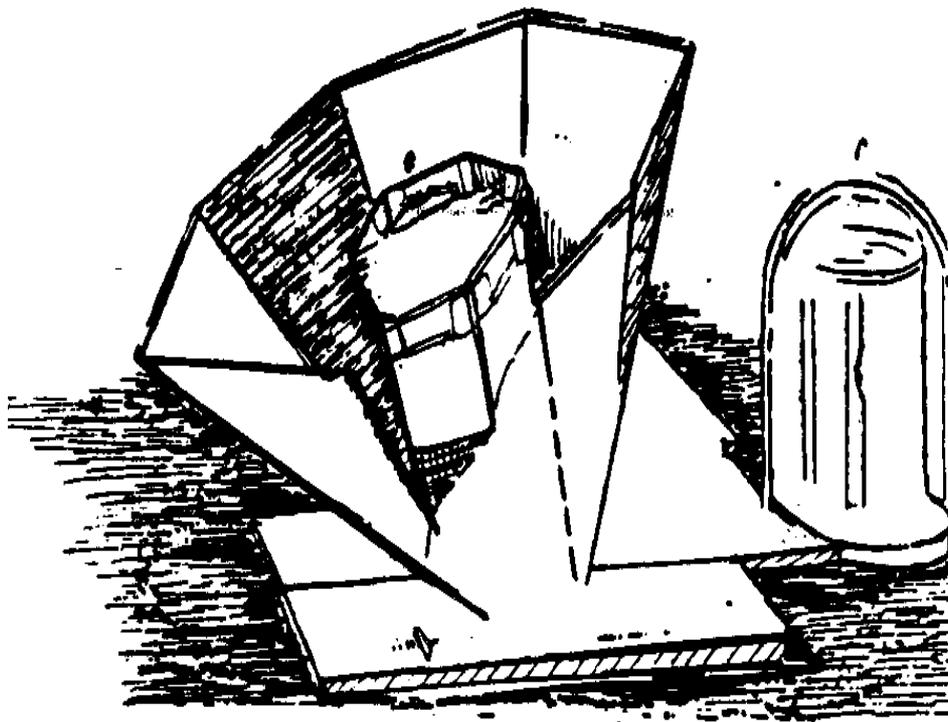
no requiera una caja aislada. However, las limitaciones que aplican, también embalar los fogones aplican a éstos, y ellos no pueden moverse alrededor de para seguir el sol.

Los Hornos de la medio-concentración

Los hornos de la medio-concentración son aquéllos con las razones de concentración entre dos y five. Los dos tipos generales mejores conocidos de solar los hornos--Adams los fogones y hornos de Telkes--entre en esta categoría. El cercamiento del horno en un horno de Telkes es hecho a de paredes aisladas y una tapa delantera transparente (como un fogón de la caja sólo que él es tridimensional), considerando que en un Adams el fogón, el horno, el cercamiento es transparente salvo un aisló surface. atrás En ambos tipos, la superficie transparente se rodea por los reflectores.

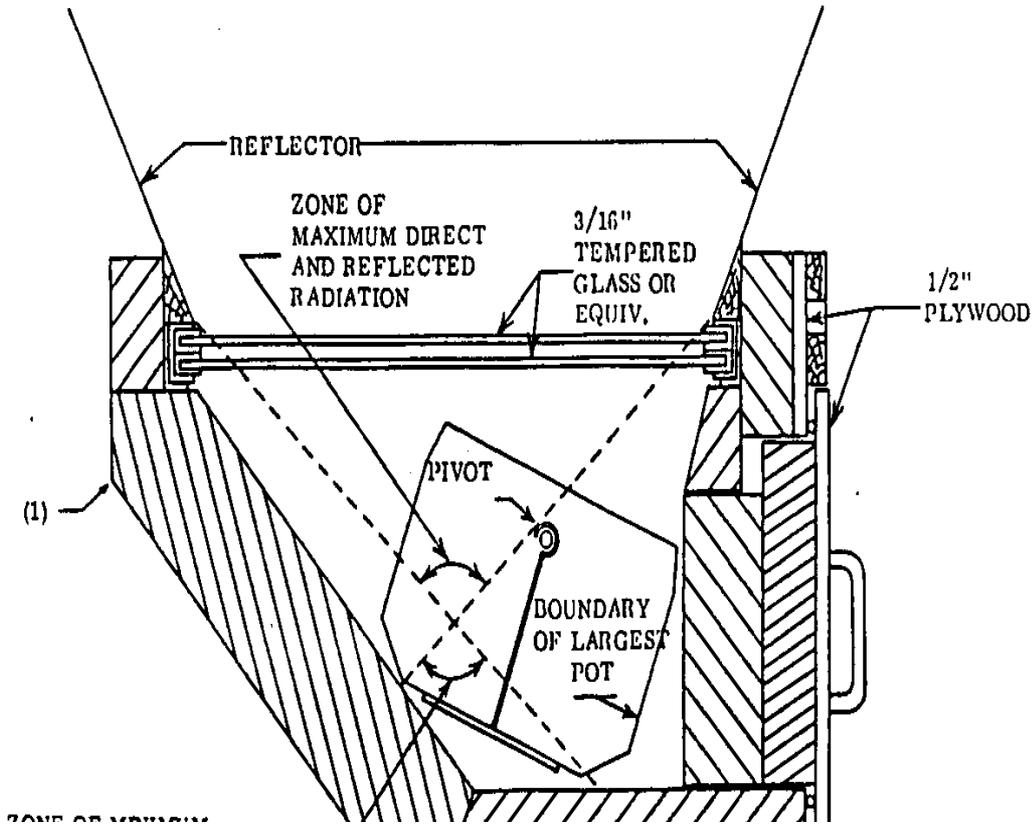
Figure 3 es una ilustración del Adams original alrededor de que el fogón construyó

26p10a.gif (486x486)



1878. Figura 4 muestras que un horno de Telkes construyó en la Florida

26p10b.gif (540x540)



El Instituto de Tecnología (el ATAQUE) en 1980.

Para la actuación buena con cualquier teclee, el horno entero y reflector que apunta más o menos en la dirección de debe seguirse el sun. que El horno puede necesitar ser movido tanto como una vez cada 10 minutos o tan pequeño como una vez cada 60 a 90 minutos, dependiendo adelante, el plan del horno y la posición del sol.

Podrían inventarse otras configuraciones que produciría los hornos con las razones de concentración de dos a cinco. (la medio-concentración existente Todo pueden describirse los hornos solares como o Adams fogones u hornos de Telkes.)

El Adams el fogón, (aunque algo más caro que una caja el fogón), puede usarse después (o antes) por el día, y a superior las latitudes, desde que puede apuntarse al sol. Su relativamente la razón de concentración alta también significa que alcanza superior las temperaturas y puede usarse en fresco o los días fríos; semejantemente, el viento probablemente es impedirlo alcanzar la cocina temperaturas. que no es como fácil dado construir como un fogón de la caja, pero muy más fácil que un horno de Telkes o un fogón del directo-convergencia, y también deba tener un más bajo cost materiales que un horno de Telkes, sobre todo si el cercamiento de vaso para la lata espacial cocción es masa-produced. (Si el cercamiento de vaso tiene que ser hecho en el campo que usa pedazos de vaso llano, podría ser bueno considerar un el tipo diferente de fogón.) también debe tenerse presente que

el cercamiento de vaso se pone bastante caliente, y debe manejarse mientras hot. El único acceso a la comida a cocinándose está quitando el el cercamiento de vaso y reemplazándolo entonces.

Como el horno de Telkes, el Adams el fogón es lejos más fácil a use si encaje con una percha oscilante en que para poner la comida. Perchas ajustables que pueden ponerse arriba a los varios ángulos no son muy satisfactorio, sobre todo si el ángulo de inclinación del fogón subsistencias que cambian para seguir el sol. UNA percha oscilante guardará el la comida de contar durante los movimientos bastante menores del el fogón, sin la necesidad por abrir el cercamiento acalorado.

La mayor desventaja del Adams el fogón es el pequeño space. Thus cocción, el horno de Telkes puede ser preferible, a pesar de su cost. superior Con el horno de Telkes, es necesario construir un horno y una serie del reflector, y entonces los encajó juntos. El horno debe tener las paredes internas termorresistentes (es decir, hoja metal) con el aislamiento entre las paredes internas y exteriores, un la ventana grande de una parte, y una puerta en el otro, haciéndolo más bien complejo construir; los servicios de una tienda de metal en plancha son casi essential. La ventana es grande, y necesita ser fuerte (dos capas) o romperá fácilmente. Attaching el individuo los reflectores directamente al horno, para que ellos rodeen la ventana, es la deuda normalmente poco satisfactoria a ambos el viento carga adelante el los reflectores, y los choques diarios normales y golpes. Instead, el deben atarse los reflectores a una estructura de metal en plancha separada con un endurecimiento el anillo exterior.

La durabilidad es importante en un horno de Telkes porque uno de su la mayoría los rasgos atractivos son que que puede usarse todo el día, arrastró alrededor de para seguir el sol, y ladeó de horizontal a la salida del sol a vertical a mediodía y atrás a horizontal en el evening. Porque tiene un interior espacioso, tiende a ser grande. Pero pueden resistir mucho abuso.

Una de las razones principales el horno de Telkes es quizás el más caro el tipo caro para construir es porque el área total de reflector el material es muy mayor que en cualquier otro fogón para un dado el importe global de luz del sol coleccionó. (Esto es debido al pequeño el ángulo--30 [degrees]--entre la luz del sol entrante y el reflector aparece.) Por otro lado, es un fogón sumamente versátil que puede acomodar varias ollas grandes de comida, la lata, una vez caliente una olla de cocinar el aceite a 230 [los grados] el LENGUAJE C, puede guardar alguna comida caluroso mientras otros están cocinando, y eso puede guardar la comida caliente bien en el tarde si una manta se cubre con ropajes encima de la ventana.

Al construir un horno de Telkes, hay dos caminos al fracaso:

(1) haciendo el pariente demasiado grande al horno al tamaño de la ventana y reflectores; y (2) usando los materiales, incluso el aislamiento, eso no puede resistir las temperaturas altas. Con respecto al tamaño de el horno, la preocupación primaria está más bien con el área total de campana que con volume. es por consiguiente esencial diseñar un horno eso hace el posible uso más eficaz de su interior

volume. al mismo tiempo, sin embargo, es útil poder ladear el horno de arriba abajo para enfrentar el sol mudanza sin contar el comida que es cooked. Esto puede hacerse instalando una bandeja que los balances en y fuera del horno. Note, sin embargo, que puede ser difícil para satisfacer ambos la necesidad por el área de la pared mínima y el necesite para una percha oscilante.

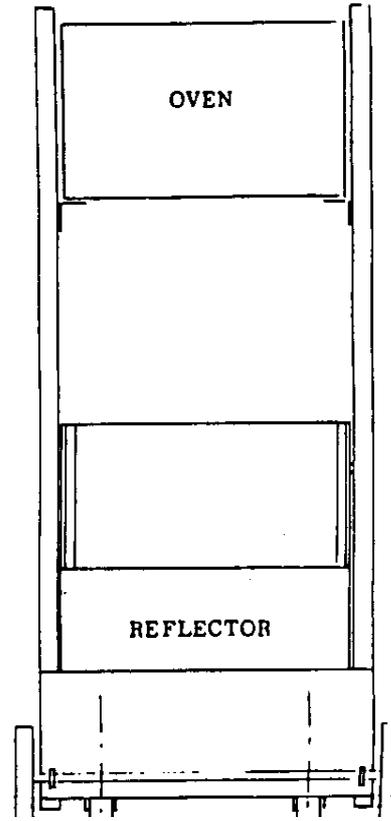
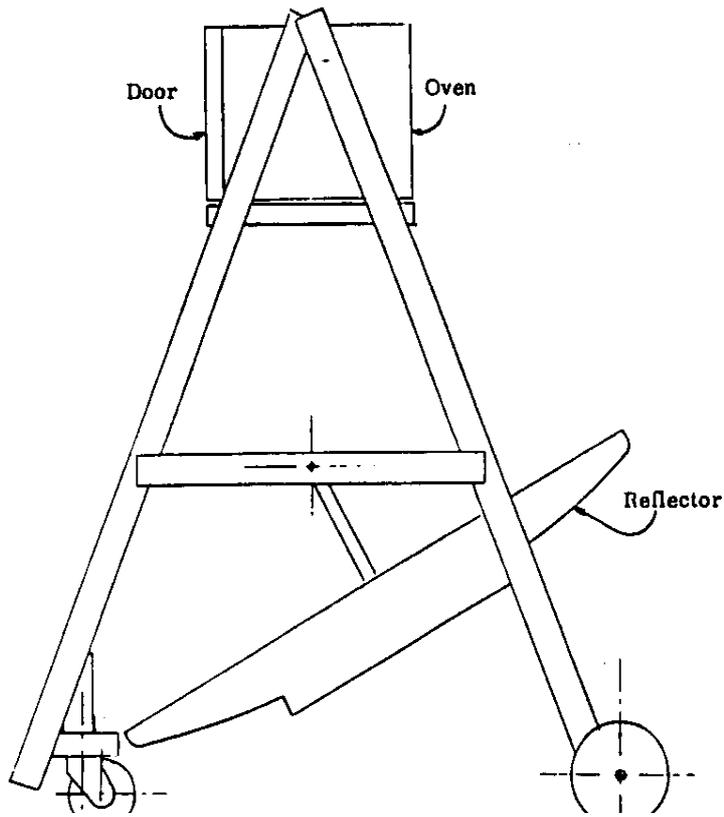
Los Hornos de la alto-concentración

Los hornos de la alto-concentración son aquéllos con las razones de concentración

mayor que five. las Tales proporciones son obtenidas elevando el los hornos encima de enfocar reflectores o series de reflectores. El Enfocando reflectores normalmente usados en un horno solar tienen una curvatura simple, produciendo un enfoque del line, desde que el objetivo es calentar el dentro del horno en lugar de un blanco específico. Si una serie de se usan los reflectores planos, cada reflector normalmente es sobre el el mismo tamaño como la ventana, y la razón de concentración teórica es por consiguiente igual al número de reflectores. (El razones de concentración comprendidas en la práctica son más bajo, porque cuando el sol es alto en el cielo el horno lanza una sombra en algunos del los reflectores, y cuando es bajo el área proyectada del los reflectores son más bajo que el área real.)

El fogón mostrado en Figura 5 que se desarrolló al ATAQUE usa un

26p13.gif (600x600)



el solo reflector parabólico con su vértice cerca del borde trasero, montado sobre un eje sobre el centro de un círculo que pasa a través de los extremos de la parábola y el punto de origen. Even a los ángulos del sol bajos, un el reflector diseñó más cerca a lo largo de estas estancias del lines a la tierra

y más cerca a un line vertical a través de la ventana del horno que habría sea el caso con un reflector simétrico o un eje del pivote superior, como en el design. HENCE de Prata, más energía entra en el horno desde el la ventana es larga y estrecha, y está al fondo del horno, el el enfoque es un line afilado para una posición del reflector y un más ancho el line para otras posiciones.

En el funcionamiento, el horno entero se ha vuelto periódicamente sobre un el eje de ordenadas para enfrenar el sol, mientras el reflector solo es ladeado para seguir los cambios en la elevación del sol. el reflector Apropiado el ángulo se indica por la situación del line focal luminoso adelante la ventana, y se mantiene permitiendo el reflector descansar contra una vara de apoyo ajustable.

La ventana es extensamente bastante para permitir periódico en lugar de continuo el ajuste del reflector. que El reflector es típicamente ajustó para que el line focal esté en un borde de la ventana (el el enfoque está en el borde de la parte de atrás por la mañana, y en el borde delantero por la tarde) . Como el sol sube o juegos con el reflector estacionario entre los ajustes, el line focal que es mismo

luminoso y de fácilmente visto, movimientos por la ventana. Cuando él los alcances el borde opuesto, el reflector debe ajustarse a mueva el enfoque atrás al borde original. El Ajuste de es típicamente necesitado cada 10 a 15 minutos.

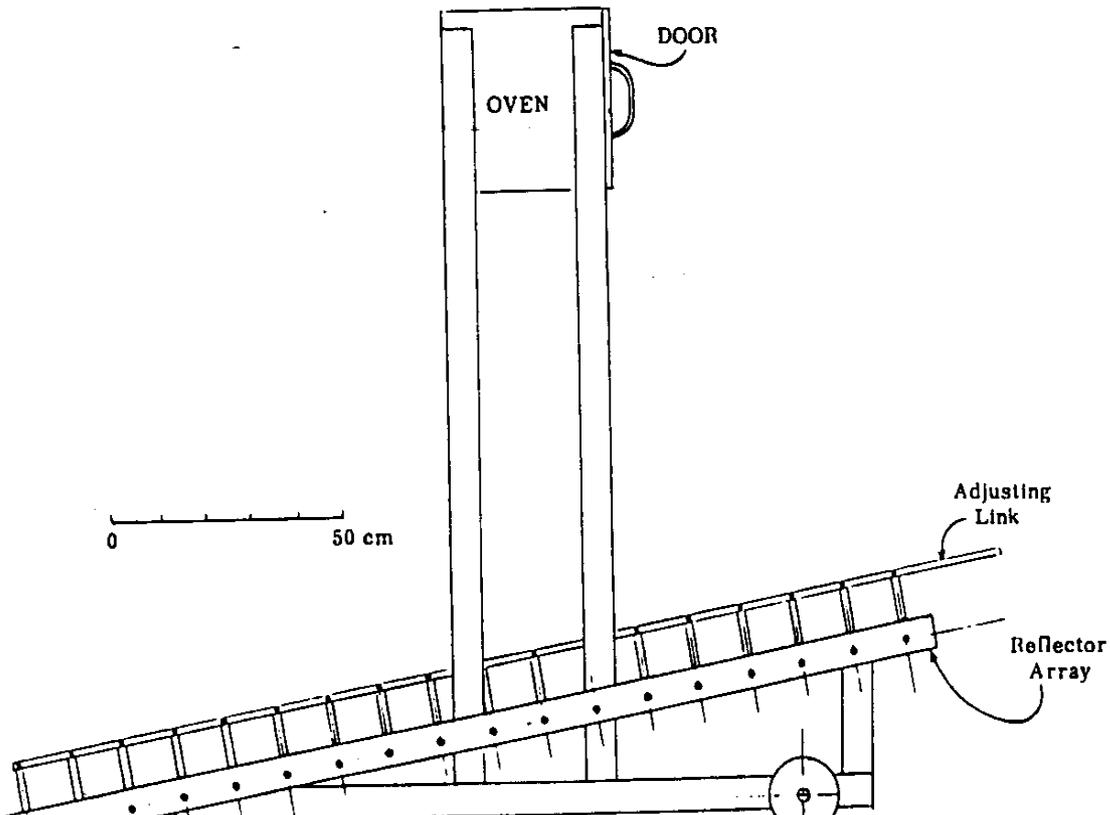
El reflector puede hacerse de las casi tantas maneras diferentes como el los reflectores usaron en los fogones de la convergencia directos descritos antes.

Su curvatura es simple, para que una sola hoja de metal hará. Desde que ambos la área de ventana y el reflector es muy menor para un tamaño del horno dado que en el horno de Telkes, el cost material es less. Los materiales para el propio horno es esencialmente el mismo como en un horno de Telkes, y el marco puede construirse justamente barato en la mayoría de los países en desarrollo, aunque las habilidades necesitaron a

constrúyalo es algo superior debido a la necesidad para un el reflector con precisión configurado. Also, es un poco más fácil a use que un horno de Telkes, desde que el horno se queda horizontal, abre en una " moda normal " con una puerta de bisagra, vertical, se localiza fuera de la tierra y está acalorado de debajo en lugar de anteriormente. la Mayoría de las ventajas del Telkes horno pariente a directo-enfocar los fogones también aplican a este plan. However, no realiza así como un horno de Telkes de tamaño comparable porque el horno las sombras parten del reflector. Also, el tamaño del reflector es limitado que porque debe poder aclarar la tierra como él gira. El superior el pariente del horno a la tierra, el más grande el el reflector puede ser y el superior será la temperatura alcanzada

por el horno.

El horno solar mostrado en Figura 6, también diseñada al ATAQUE, era
26p15.gif (600x600)



diseñado para superar esta limitación en el tamaño del reflector. Here, los reflectores individuales montan sobre un eje sobre su propio eje central y son

controlado a través de las uniones apropiadas un solo operando lever. para seguir el sol, el horno entero se rueda y el la palanca que opera se mueve para cambiar el parche de luz reflejada de la cáscara del horno hacia la ventana. Si los reflectores individuales es plano, pueden usarse los espejos de vaso; si ellos se encorvan, menos se necesitan los reflectores porque ellos pueden ser más grandes. En el último embale, cada reflector debe tener una sección transversal redonda, con un el radio dos veces la distancia del reflector al window. El necesite para la forma del reflector exacta es mucho menos crítico que en el caso del solo-reflector porque los reflectores individuales son menor.

Una comparación de los dos planes de fogón de ATAQUE indica que el la versión del multi-reflector tiene la actuación muy superior, pero al el cost de complejidad mayor y muchos más piezas que mueve. Total el cost material del fogón del multi-reflector también es un poco superior que el otro plan EN BUEN SALUD, aunque todavía baja que eso de un horno de Telkes comparable. Los dos las versiones EN BUEN SALUD son más difíciles

para construir que un horno de Telkes. Neither éstos ni hornos de Telkes puede construirse en el campo. Building los fogones EN BUEN SALUD también requieren

una prensa del taladro y muchos dimensiones cuidadosos que no son necesitado para Telkes ovens. Compared a directo-enfocar los fogones (y

salvo los reflectores), los hornos EN BUEN SALUD pueden ser fornidos y pueden requerir el mantenimiento pequeño.

De todos los fogones solares, el ATAQUE y hornos de Telkes son probablemente el más fácil para usar y el más versátil. Las temperaturas de encima de 200 [los grados] el LENGUAJE C que un horno de Telkes grande es capaz de alcanzar tiene no se logrado en los fogones EN BUEN SALUD de altura razonable, pero un El fogón del ATAQUE puede alcanzar aproximadamente 150 [los grados] LENGUAJE C que es adecuado para la mayoría propósitos. FIT que sólo deben considerarse los fogones si el taller local los medios están disponibles para su construcción.

LOS FOGONES INDIRECTOS

Éstos son los únicos fogones solares En que pueden usarse indoors. un el fogón indirecto, el cercamiento dónde la comida se cocina no hace reciba la energía solar directamente. Instead, un coleccionista solar, separe de la cámara cocción, recibe la luz del sol para calentar un el fluido activo--un aceite vegetal o agua. El caliente el fluido viaja entonces a través de una cañería para calentar el cercamiento cocción.

En 1964, Whillier del Instituto de Investigación de Abrazadera, construyó un fogón indirecto que consiste en una cañería aletada horizontal al el enfoque de un reflector redondo-cilíndrico estacionario, conectó

a un extremo a un fogón del doble-olla. Water en la cañería hierve,
el vapor enviando al fogón de dónde condensa por fuera
el pot. cocción El área de la abertura del reflector era 1.3
los metros del cuadrado.

Uno de sus planes posteriores consistió en un plato llano estacionario
el coleccionista solar inclinó a un 45 [los grados] el ángulo, con un doble-olla,
el fogón montó encima del coleccionista (vea Figura 7). En esto

26p17.gif (437x437)

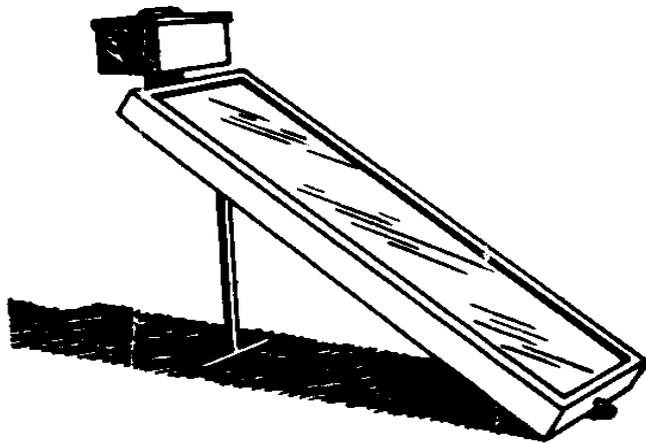


Fig. 10.10 Indirect Solar Cooker

diseño, cueza al vapor del coleccionista sube al fogón dónde algunos los escapes y el resto condensa y corre atrás al coleccionista. Sin embargo, cuando se instalaron veinte de éstos en una escuela en Haití en los tempranos 1970s, la mayoría se desmanteló en el futuro cuando ellos no camelló properly. (Dr. Erich Farber de la Universidad de Florida, sin embargo, los informes que él está usando algunos actualmente de estos fogones con los resultados muy buenos.)

Los fogones indirectos tienen muchas desventajas. Por ejemplo, Si un el fogón indirecto usa el vapor de presión atmosférica como un funcionamiento el fluido, la posible temperatura de la cocina máxima es debajo el el punto de ebullición de agua, y así sólo es lentamente conveniente para cocinando y stewing. Moreover, la caja cocción aislada es small. Esto limita el tamaño de la olla y la cantidad de comida ése puede ser cooked. Y porque los fogones solares más indirectos son las unidades inmóviles, ellos no pueden ajustarse para rastrear el sun. Como un resultado, ellos son útiles sólo parte del día. Finally, eficaz, el plato llano los coleccionistas solares son difíciles dado construir en el campo, y algunos componentes importantes (por ejemplo el vaso del bajo-hierro) no es prontamente disponible en las cantidades pequeñas. que Estos coleccionistas también usan más vaso que otros fogones solares. por otro lado, si el plato llano que el coleccionista solar se compra como una unidad, mientras construyendo el el resto del fogón es relativamente simple y barato.

III. DESIGNING EL DERECHO DEL FOGÓN SOLAR PARA USTED

LA COMPARACIÓN SUMARIA DE FOGONES SOLARES

Los tipos del fogón principales discutidos previamente tienen las ventajas y desventajas como que pueden resumirse siguen:

o Direct-focusing que los fogones ofrecen a las temperaturas cocción altas a un cost relativamente bajos, los but tienen varios perjudica para el uso cotidiano como los medios primarios de que cocina meals. Ellos también son poco satisfactorios en ventoso condiciona, o en sunlight. aneblado Algunos planes son convenientes para la construcción en el sitio, pero típicamente tiene alto El mantenimiento de costs. Shop-built que deben considerarse los reflectores si en absoluto Obreros de feasible. que construyen éstos Los fogones de deben tener un nivel bastante alto de habilidad.

la o Caja y fogones del hoyo son baratos y fáciles construir, y es los fogones eficaces dentro de su rango limitado. Los ey de no acomodan las ollas cocción grandes, y no puede se use en las áreas lejos del ecuador o en el temprano Mañana de o extremo de la tarde, aunque estos último dos Los problemas de pueden ser aliviados modificando el elemento esencial las design. Obrero habilidades no necesitan ser tan alto como con otro teclea de fogones.

o El Adams el fogón es probablemente adaptable a en el sitio
La construcción de si un cercamiento de horno de templar-vaso puede ser
mass-produced (para reducir el coste de la unidad), y distribuido.
que ofrece a la actuación buena y a simplicidad a un cost
algo superior que un fogón de la caja, pero más bajo que la mayoría
otro horno-tipo que cookers. Obrero habilidades requeridas son
comparable al fogón de la caja, y menos de para otro
horno-tipo fogones o cookers. directo-enfocando que es
también es conveniente para una gama amplia de latitudes y
curan las condiciones, y es menos afectado por ventoso
condiciona que algunos otros tipos.

o que los hornos de Telkes generalmente ofrecen a la actuación más alta de
cualquiera de los fogones del horno, pero también tiene el más alto
cost. Building material uno normalmente requiere el
repara de un metal en plancha shop. que Ellos pueden ser mismos
durable y versátil, y trabaja bien en una variedad de
enrollan y condiciones de tiempo, latitudes, y tiempos de
Día de . El cercamiento cocción es más grande y más fácil usar
que el de un Adams el fogón, pero no como fácil para usar como
que aquéllos encontraron en los fogones de la alto-concentración.

la o Alto-concentración los hornos solares separan el horno de
el reflector, haciendo el horno muy más fácil usar.
el cost Material también es más bajo que un horno de Telkes, pero
superior que la mayoría del otro types. Las desventajas primarias
son su pariente de complejidad mayor a otro solar

Los fogones de , y la necesidad para un shope de metal en plancha y
Las herramientas eléctrica de para construction. Su gama amplia de
Los utilidad paralelos el de hornos de Telkes, sólo que
que ellos no hacen al uso eficaz de luz del sol difusa.
However, las mejoras del plan extensas pueden aliviar algunos
de las dificultades de la construcción.

o que los fogones solares Indirectos tienen como su ventaja principal
la posibilidad de cooking. interior Ellos también son fornidos
y establo y poco afectó por el viento y frío
weather. Pero, ellos probablemente no deben ser considerados
la bueno-calidad de unless, el plato llano ir de compras-construido solar
Los coleccionistas de son available. salvo el coleccionista,
ellos son fáciles construir y son bajo en cost. material Si
El vapor de es el medios de comunicación calorífico, ellos tienen el máximo muy
bajo
temperatures (es decir, ellos no pueden hervir agua o fritura
Las comidas de) . la Mayoría de los planes puede usarse sólo parte del día
desde que ellos no pueden rodarse para enfrentar el sol.

EL USO DE RECURSOS LOCALES

Más planes del fogón solares requieren la materia aislante, y o
el vaso refleja o pulió los reflectores aluminios. Estos artículos,
sin embargo, raramente se encuentra en las áreas rurales, y a menudo debe ser
imported. Muchos planes del fogón también usan acero o la hoja alumina
metal y/o acero de construcción o aluminio que normalmente son

disponible sólo en los pueblos más grandes y ciudades. El Hardware de , como las nueces, y saetas, bisagras, las ruedas, y la puerta coge, también es a menudo requerido en muchos planes.

Las habilidades necesitadas construir la mayoría de estos fogones incluyen el elemento esencial el metal en plancha doblando, cortando y soldando, taladrando los agujeros, etc.,

Pero incluso obreros experimentados por las normas locales el cierre puede necesitar la vigilancia para resultar un artículo que es poco familiar a ellos.

Algunos planes, sobre todo aquéllos de fogones del directo-convergencia, la hechura

el uso de materiales indígenas como bambú, y las destrezas locales tal como cesto-hacer y alfarería. Pero estos planes todavía requieren las películas reflexivas importadas y adhesivos, desde usar algo, menos del bueno producirá más mantenimiento y disminuirá performance. es ciertamente más fácil dado importar la película reflexiva que el aluminio reflexivo, importando sin embargo el último puede ser más barato a la larga si requiere menos habilidades especiales para la construcción y menos mantenimiento.

Aunque puede ser posible usar los materiales indígenas para el aislamiento, (la arcilla, arena, la suciedad, la piedra, los ladrillos, etc.) más hechura

insulators. pobre Algunos materiales inorgánicos a que pueden usarse incluya roca volcánica y tufa. Como una regla empírica, cualquiera el peso ligero el material inorgánico no metálico probablemente es un el aislamiento térmico eficaz. Typically, el tal testimonio del material, parezca poroso o espumante.

Las materias aislantes orgánicas como las cáscaras de arroces, el papel desmenuzado, el cartón, madera corta, o el ladrido del árbol es bueno, pero más necesidad a se guarde seco y esto es a menudo difícil. Y mientras corcho es un materia aislante excelente que es impenetrable a la humedad, él, no pueda poder resistir las temperaturas cocción altas.

El batts de fibra de vidrio, uno del mundo está el más prontamente disponible las materias aislantes comerciales, parece ser limitado a un máximo la temperatura de aproximadamente 150 [los grados] el LENGUAJE C, y tiene pequeño o ninguna resistencia a moisture. Y mientras las fibras ellos debe ser bien bueno a anteriormente 450 [los grados] el LENGUAJE C, y no es afectado por la humedad, ellos son difíciles para trabajar con en su estado natural y sus calidades aislantes está defraudando.

La espuma del uretano, o en la forma de tablas o como un espuma-en-lugar el equipo, normalmente es una de las materias aislantes buenas usado en el Estados Unidos debido a su conductibilidad térmica baja. Pero los fabricantes de punto de espuma de uretano fuera él tienen un estimulante

el límite de temperatura de aproximadamente 150 [los grados] el LENGUAJE C, y a la temperatura alta él emite vapors. venenoso también es bastante caro, sobre todo en la forma del equipo.

El cartón de amianto Común tiene un límite de temperatura subido a-mil, pero un la conductibilidad térmica cinco o seis veces superior que fibra de vidrio board. Él también el coste aproximadamente cinco veces tanto y propone un el riesgo contra la salud serio.

Firebrick, un ladrillo poroso ligero, dos veces tan bueno como de amianto aborde, no es mucho cheaper. Calcio silicato es más barato y un el aislador bueno, pero está sujeto al daño de agua. Compared a la tabla de fibra de vidrio, su conductibilidad es aproximadamente superior 50 por ciento y su cost sobre dos veces como alto, pero su límite de temperatura superior es no un problema en absoluto.

" Foamglas, " otra materia aislante que puede fabricarse, del vaso desechado en una tienda muy simple, es muy más barato que el silicato del calcio, con un ligeramente bueno (más bajo) termal la conductibilidad y casi como alto una temperatura máxima. que también es el non-toxic, nada afectado por la humedad, y tiene la rigidez buena y strength. compresivo Su superficie áspera, negra también es un bueno el absorbente de sunlight. que La desventaja principal es que todo eso toca que frota fuera de las partículas ásperas, areniscas. Un experimental el horno se ha construido completamente de foamglas, sin las partes de metal.

LA BALANZA

Así lejos, ningún esfuerzo se ha hecho diseñar y probar muy fogones solares grandes que podrían usarse por varias familias o un village. entero hasta que este trabajo se emprenda, es difícil a especule cómo el plan de fogones muy grandes diferiría de ovens. Perhaps menor que podrían construirse las plataformas especiales para dar el acceso a los hornos lejos sobre la tierra, etc. However, diferente pequeño las unidades del solo-familia, los hornos grandes serían duros mover a menos que ellos podrían rodarse por plataformas giratorias que descansan en los pedestales fijos.

EL POSIBLE TO DE LOS PROBLEMAS CONSIDERA

Hasta ahora nosotros hemos limitado nuestra discusión a los problemas técnicos y economía de varios tipos de fogones solares. Pero ellos deben también sea socialmente aceptable. En un sentido, los problemas de la aceptación social se exagera a menudo, porque si la necesidad es grande bastante y los fogones solares son buenos bastante, ellos serán accepted. por otro lado, sin embargo, los fogones solares tienen todavía muchas imperfecciones técnicas que requieren la corrección si ellos son para ser aceptado en cualquier cultura.

Un problema con los fogones solares es que ellos no trabajan cuando el sol no hace shine. There es mucha diferencia entre nuestro las percepciones del tiempo en cualquier situación particular, y eso que

el tiempo realmente is. que Muchas áreas no son tan soleado como ellos pueden parezca.

Otro problema con los fogones solares--o, para esa materia, cualquier nuevo el pedazo de equipo--es eso en muchas partes del mundo, sobre todo las áreas rurales de países en desarrollo, un solar el fogón cuida ser sacado de servicio para los periodo largos, incluso aunque puede haber sufrido sólo problemas menores. los fogones Solares probablemente no se introducirá con éxito en los números grandes en cualquiera de estos países a menos que un equipo de técnicos del fogón solares puede formarse y puede mantenerse, aun cuando ellos no estimulante más de aprete tornillos, pivotes de aceite, y ventanas limpias y reflectores. Con suerte, estos técnicos deben saber donde todos el solar los fogones en cualquier distrito dado son, inspeccione cada uno regularmente, vuélvalo a poner en el servicio que si no está usándose, repárelo incluso si está usándose, y recuerda al usuario de algunos de los elementos esenciales de usando y manteniéndolo.

MARKETING/DISSEMINATION

Hay muchos problemas que bloquean la introducción extendida de cookers. solar para superar estos problemas, un fogón solar, comercializando y el programa de la diseminación debe adoptar varios las estrategias.

Primero, los promotores de fogones solares deben hacer a los usuarios potenciales

consciente

de las limitaciones de estos dispositivos, y da énfasis a que ellos son querido complementar, no reemplace, tradicional combustible-ardiente stoves. con que deben introducirse los fogones al mismo tiempo, solares variedades combustible-eficaces de estufas que queman madera, el carbón de leña, o

otros combustibles tradicionales como la parte de un plan global para reducir el combustible

consumption. las estufas disparar-de arcilla Portátiles y otras alternativas podría incorporarse en tal un plan. a que El punto importante es dé énfasis a la naturaleza complementaria de estas tecnologías, y el entrenamiento de la conducta de acuerdo con.

Segundo, los promotores deben prestar más atención a proporcionar bueno los planes y los materiales buenos. Los Planes de deben ser técnicamente parezca, mientras incorporando resultados de la investigación de reciente decades. Ellos

también deba ser apropiado para la geografía local, el mercado, las condiciones, las tradiciones cocción, el etc. UN solo cambio en el plan o los materiales pueden afectar la actuación significativamente. por ejemplo, uno el proyecto del horno solar en Lesotho se encontró con los problemas porque la exposición

al sol la pintura negra causó en el interior para dar la comida un taste. extraño que El problema podría evitarse si otro el tipo de pintura había sido usado.

Este ejemplo ilustra la tercera consideración a que es

asegúrese hay bastantes materiales de calidad para cubrir ambos las necesidades de la construcción originales y repuestos. para hacer esto, los promotores pueden tener que comprar los materiales al rates a granel lograr el la economía de escala necesaria. el esmalte negro Duradero, para el ejemplo, podría tener que ser hecho a medida e importado, y habría tenga que ser traído en la cantidad para reducir el coste de la unidad.

El Cuarto, un fogón solar que es eficaz y durable es probablemente lejos demasiado caro para esas personas que lo necesitan most. Para que, los promotores deben desarrollar systems buenos o planes para habilitar solar los hornos para ponerse más competitivo económicamente, y para ayudar a los usuarios haga que la inversión de capital necesitó obtenerlos. En el otro dé, fogones solares que se regalan a menudo cuidan ser considerados como worthless. Esto parece ser un problema que sociólogos, economistas, los científicos políticos, y otro debe estar asiendo, no sólo con respecto a los fogones solares pero las todo nuevas tecnologías. Los fogones solares harían una valiosa causa instrumental repartiendo con este problema, desde que ellos son involucrados así estrechamente con uno de vida la mayoría de las necesidades básicas, todavía ellos son el el más allá normalmente lejano el alcance de lo que el usuario individual podría constituirse, incluso con help. externo Y finalmente, aquéllos que promueven los hornos solares, si expatria o los ciudadanos locales, debe usarlos cocinar

su propio meals. diario es importante crear una imagen popular esa cocina solar es moderna y prestigiosa.

EL FUTURO DE IV. DE LA TECNOLOGÍA

Actualmente, muchos de los planes del fogón solares más prometedores existen sólo como los prototipos, normalmente construyó en los laboratorios universitarios para propósitos experimental como resultado, ellos no fueron diseñados para ser producido eficazmente en los números grandes. El próximo mayor paso tecnológico que debe tomarse es totalmente rediseñando estos fogones del punto de vista de manufacturability. Las mejoras por lo que se refiere a la simplicidad, eficacia cocción, y facilidad de uso también debe hacerse.

LOS PROVEEDORES AND FABRICANTES DE FOGONES SOLARES

LOS PROVEEDORES

La Casa de Russcar
3908 Franklin Street Oriental
Richmond, Virginia 23221 EE.UU.
(Product: el plan suizo el concentrator solar)

El Uso solar Ahora, Inc.
Embale 306

420 Calle de Tiffin Oriental
Bascom, Ohio 44809 EE.UU.
(Product: Direct-focusing y fogones del horno)

LOS FABRICANTES

Clevlab, Inc.
Embale 2647
Littleton, Colorado 80161 EE.UU.
(Products: los hornos Solares y híbridos)

El et de Etampes Mecanique
L. SERAFINI
9 CH du Centurión
CH-1227 CAROUGE-GENEVE
SUIZA
(Product: el plan suizo el concentrator solar)

Las Empresas de Kerr, el inc.
P.O. Box 27417
Tempa, Arizona 85281 EE.UU.
(Product: los Hornos de la Caja Solares)

La solana Cocina, S.A..
11806 Paseo de la Torre norte
Las Colinas de la fuente, Arizona 85268 EE.UU.
(El Adams-tipo de Product: los fogones solares)

LA BIBLIOGRAFÍA DE

Bowman, T.E. " los Fogones Solares. el Papel de " presentó al Simposio Tecnología Aplicada Sobrio un Sistemas de Inergia Solar, Queretaro, México, enero el 3 dado 29-febrero dado 1979.

Bowman, T.E. " los Cookers: Prueba Resultados Solares y los Nuevos Planes. " Appropriate La Tecnología de para Countries. San Salvador Subdesarrollado, El Salvador: UCA/Editores, 1979, el pp. 378-404.

Bowman, T.E., y Blatt, J.H. la Historia de Cookers: Solar, Diseñe, La Fabricación de , Prueba, e Informe de Evaluation. CREA-78-1. Melbourne, Florida: El Florida Instituto de Tecnología, marzo, 1978.

Bowman, T.E.; Sharber, J.R.; y Blatt, J.H. los Fogones Solares para Haití - UNA Viabilidad el Contrato de Study. AID/ta-c-1333. Washington, D.C.: la Agencia para el Desarrollo Internacional americana, el 1977 dado diciembre.

Clave los dientes, P.H., y Swannack-Nunn, S. " los Fogones " Solares chinos. Appropriate Tecnología 5 (el 1979): 4-5 dado febrero.

Halacy, D. " Dos Fogones Solares Simples. las Mecánicas de " Ilustraron,

el 1978 dado octubre, el pp. 44-45.

Khanna, M.L. " el Calentando Solar de aceite vegetal. " energía solar 6 (1962): 60-63.

Lafavore, M., y Vendedores, D. " Cooking con el Sol ". Organic El Cultivando un huerto o jardín, el 1980 dado agosto, el pp. 88-99.

Landre, S. " UNA Simulación De computación del F.I.T. El fogón Número 3 ". M.S. la tesis, el Instituto de Florida de Tecnología, 1980.

Lippert, J. " los Fogones Solares Enfrentan Muchos Problemas ". Las VITA Noticias, octubre, 1982, EL PP. 8-12.

Lof, G.O.G., y se Encona, D.A. " Design y Actuación de Pliegue El Paraguas-tipo de el Fogón Solar. los Procedimientos de " de los Naciones Unidas La Conferencia de en las Nuevas Fuentes de Energía, Vol. 5, Solar, La Energía de : II. Roma, los Naciones Unidas de Italy:, 1961.

Patel, S.B. Estado Informe en el Fogón Solar Research. Bombay, India,: Land el Instituto de la Investigación, el 1981 dado octubre.

Renaion, MÉDICO DE MEDICINA GENERAL " UNA Simulación De computación del Horno de Telkes. " M.S. La tesis de , el Instituto de Florida de Tecnología, 1980.

Sinto, S. " el Desarrollo Extenso del F.I.T. El fogón Número 3 ".
M.S. la tesis, el Instituto de Florida de Tecnología, 1982.

Tabor, H. " UN Fogón Solar para los países en desarrollo. la energía solar de " 10 (1966): 153-157.

Telkes, M. " los Hornos Cocción Solares. " energía solar 3 (el 1959 dado enero): 1-11.

Telkes, M., y Andrassy, S. " los Hornos " Cocción Solares Prácticos.
Los Procedimientos de de la Conferencia de los Naciones Unidas en las Nuevas Fuentes de Energía, Vol. 5, Energy: Solar II. Roma, Italia,: United Las Naciones de , 1961.

La Comida de Nations. Unida y Agricultura el Informe de Organization. " en Las Pruebas de Dirigieron Usando el Telkes el Horno Solar y Wisconsin la Estufa Solar Durante el julio del Periodo al 1959 dado septiembre. los Procedimientos de " de la Conferencia de los Naciones Unidas en las Nuevas Fuentes de La Energía de , Vol. 5, Energy: Solar II. Roma, Italia,: United Las Naciones de , 1961.

Vaughan, B.D. " Technology: Apropiado UN Fogón Solar Simple de India. " Las Noticias de ADAB, el 1980 dado marzo, el pp. 8-9.

Von Oppen, M. " Un Dispositivo del Seguimiento Automático para la Cesto " del Sol.

tecnología apropiada 5 (el 1978): 7-8 dado agosto.

Von Oppen, M. " La Cesto del Sol. " tecnología apropiada 4 (noviembre 1977): 7-10.

Whillier, A. " UNA Estufa para Comidas Hirvientes que Usan la energía solar ".
Sun

a Trabajo 10 (1965): 9-12.

Yenamandra, N. " Una Investigación Experimental de un Placa plana el Fogón De vapor Solar. " M.S. la tesis, el Instituto de Florida de Tecnología, 1978.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL #15 TÉCNICO

UNDERSTANDING LOS SECADORES DE COMIDA SOLARES

Por

Roger G. Gregoire, P.E.

los Críticos Técnicos

Gary M. Flomenhoft

Jacques L. LeNormand

Published By

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
ARLINGTON, VIRGINIA 22209 EE.UU.

TEL: 703/276-1800 * FAX: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

Understanding la Comida Solar Dryers

ISBN: 0-86619-215-8

[el LENGUAJE C] 1984, Voluntarios en Assistance Técnico,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico

La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó Leslie Gottschalk y María Giannuzzi como editores, Julie Berman que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

Roger G. Gregoire, P.E., el autor de este VITA el Papel Técnico, es un consultor en las áreas de energía dirección diseñar, el plan solar y análisis, los estudios de recursos energéticos, la dirección de energía de los edificios, y el systems de energía alternativo. en que Él ha publicado la conservación de energía, invernáculos solares y calentadores de agua solares como bien como la comida solar Críticos de dryers. Gary M. Flomenhoft y Jacques L. LeNormand también son los expertos en el área de comida solar dryers. Flomenhoft es un consultor en la energía renovable y diseñando

para el Center de San Diego para la tecnología apropiada. Él también ha enseñado en la conservación de energía y la tecnología solar. LeNormand está el Director de Assistant en el Instituto de Investigación de Abrazadera, Quebec, Canadá que investiga en energy. renovable que Él tiene, el trabajo dirigido con los coleccionistas solares, ha entrenado a las personas de en ultramar en las tecnologías solares, y ha publicado ampliamente adelante solar y energía del viento, y conservación.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo; y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

UNDERSTANDING LOS SECADORES DE COMIDA SOLARES

Por VITA Roger G. Gregoire Voluntario, P.E.

LA INTRODUCCIÓN DE I.

La deshidratación, o secado, es una manera simple, económica dado conservar comida que podría estropear por otra parte. El Secado quita el agua y así previene fermentación o el crecimiento de moldes. también retarda el cambios químicos que tienen lugar naturalmente en las comidas, como cuando la fruta ripens. el grano Superávit, verduras, y fruta conservados por secado pueden guardarse para el uso futuro.

Las personas han sido la comida secante para los miles de años poniendo la comida en las esteras en el sol. que Este método simple, sin embargo, permite la comida a ser contaminada por el polvo, moldes aerotransportados y hongos, los insectos, roedores, y otros animales. Furthermore, el secado por aire abierto, no es a menudo posible en los climas húmedos.

Los secadores de comida solares representan una mejora mayor en este anciano el método de deshidratar las comidas. Aunque los secadores solares involucran un el gasto inicial, ellos producen pareciendo bien, mientras saboreando bien, y las comidas más nutritivas, reforzando su valor de comida y su el potencial. They también son más rápidos, más seguros, y más eficaces que el sol tradicional las técnicas secantes. Un armario-estilo adjunto el secador solar puede producir los comestible venenos, secos en húmedo los climas así como los climas áridos. también puede reducir el problema de contamination. Secar se completa más rápidamente, hay así que menos oportunidad de Frutas de spoilage. mantiene un LENGUAJE C de la vitamina superior content. Porque muchos secadores solares no tienen ningún cost de combustible

adicional,
este método de también conservar la comida conserva el non-renewable
las fuentes de energía.

En los recientes años, se han hecho los esfuerzos desarrollar los secadores
solares
eso puede usarse en las actividades agrícolas en los países en desarrollo.
Muchos de los secadores usados por deshidratar las comidas son relativamente
económico comparó a systems usado en los países desarrollados.
Este papel describe algunos de estos secadores y discute el
factores que deben ser considerados determinando qué tipo de secador
está el mejor preparado para una aplicación particular.

EL PROCESO SECANTE

Los productos secantes los hacen más estable y en el caso de comidas,
un llows ellos ser guardado seguramente para los periodo largos de Caja fuerte de
time.
el almacenamiento requiere protección del crecimiento de moldes y otro
los hongos, el más difícil de los mecanismos de corrupción para descubrir
y control. que Los tipos de pérdida generalmente causados por los hongos son:

- * la Reducción de en el rate de la germinación de semilla.
- * Descoloramiento de que reduce valor de comidas por muchos propósitos.
- * Desarrollo de de olor a cerrado u otros olores indeseables o

condimenta.

* cambios Químicos que dan la comida indeseable o incapaz por procesar.

* la Producción de de productos tóxicos, conocido como el mycotoxins, algunos de que puede ser dañoso si consumió.

* la corrupción Total y calentando, qué a veces puede continuar al punto de combustión espontánea.

Los Granos secantes

A la cosecha, la mayoría de los granos contienen más humedad que está seguro para

el almacenamiento prolongado, porque muchos hongos crecen rápidamente en caluroso, húmedo

conditions. Thus, cualquier grano guardado para el uso futuro debe secarse poco después la cosecha para prevenir el crecimiento de hongos destructivos.

En el general, no se secarán los granos completamente desde que ellos son

el higroscópico--es decir, ellos absorben la humedad del air. El superior la humedad relativa del aire circundante, el superior

el estado higrométrico del grano. La Mesa de 1 listas la humedad

satisfecho de varios granos como una función de la humedad relativa

del air. circundante al mismo tiempo, hay un mínimo

nivelado de humedad relativa debajo de que los hongos dañosos quieren

no thrive. que Mesa 2 muestra a estos niveles de la humedad relativa mínimos

para el almacenamiento común fungi. el secado Apropiado baja la humedad satisfecho de granos debajo del mínimo necesitado para el crecimiento - de los hongos.

Mesa 1. Los estados higrométricos de de Varios Granos y Semillas en El Equilibrio de con las humedades relativa Diferentes a 25 a 30 [los grados] el Centígrado

El Girasol de de Wheat, Arroz
Humidity Corn, Sorghum (el Por ciento) las Sojas de (Percent)
(Percent) (Percent) Polished Áspero (Percent) Seeds las Carnes de

65 12.5 a 13.5 12.5 14.0 11.5 8.5 5.0

70 13.5 a 14.5 13.5 15.0 12.5 9.5 6.0

75 14.5 a 15.5 14.5 15.5 13.5 10.5 7.0

80 15.5 a 16.5 15.0 16.5 16.0 11.5 8.0

85 18.0 a 18.5 16.5 17.5 18.0 13.5 9.0

El Source: ASHRAE Manual y Producto Director: 1977 Principios
(New York: la Sociedad americana de Calentar, Refrigerando y
El aire acondicionado de Diseña, Inc., 1980), pág. 10.2.

Mesa 2. la humedad relativa Mínima para el Crecimiento de Común

Los Almacenamiento Hongos a Su Temperatura Óptima para el Crecimiento
(26 a 30 [los grados] el Centígrado)

Type de la humedad relativa Mínima
El Hongo de (el Por ciento)

ASPERGILLUS HALOPHILICUS 68

EL RESTRICTUS DE À., SPORENDONEMA 70,

À. GLAUCUS 73

EL CANDIDUS DE À., A.OCHRACEUS 80,

À. FLAVUS 85

Penicillium, dependiendo del species 80 a 90,

El Source: ASHRAE Manual y Producto Directory: 1977 Principios
(Nuevo York: la Sociedad americana de Calentar, Refrigerando y
El aire acondicionado de Diseña, Inc., 1980), pág. 10.2.

Los secadores solares usan la energía del sol para calentar el aire que fluye
encima de la comida en el dryer. Como el aire está acalorado, su pariente,
la humedad disminuye y puede sostener más moisture. Warm,
el paso de aire seco a través del secador lleva la humedad lejos que
se evapora de las superficies de la comida.

Cuando los beneficios secantes, la cantidad real de humedad se evaporó por la unidad de tiempo decreases. En la primera fase de secar, la humedad en las superficies exteriores de la comida se ha evaporado. Then, una vez la capa exterior está seca, la humedad de la más profundo porción, del material debe viajar a la superficie por el segundo la fase de Figura de drying. 1 muestras el cambio representativo en

28p04.gif (437x437)

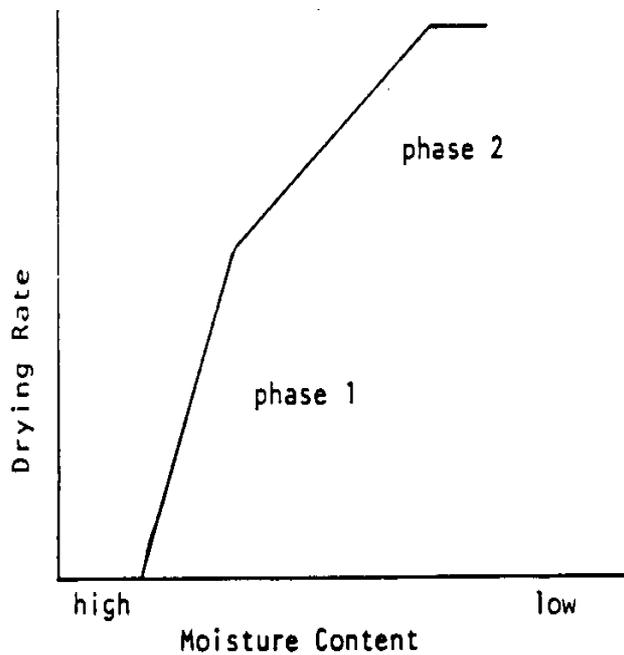


Figure 1. Drying Rate Versus Moisture Content

el rate de evaporación para los materiales higroscópicos (incluyendo la mayoría de los comestible)

normalmente dried. Durante la fase segunda del secado procese, mientras acalorando pueden ocurrir debido al refrescar disminuir efecto que es el resultado del rate más lento de evaporación de humedad. Si la temperatura es demasiado alta, la comida embalará endurezca " o forme una cáscara dura dentro de que entrapa la humedad. que Esto puede causar la deterioración del food. para prevenir acalorando durante esto la porción del ciclo secante, corrientes de aire aumentadas o menos calor la colección puede ser deseable.

III. DESIGN LAS VARIACIONES

LOS TIPOS DEL SECADOR SOLARES

Los secadores solares entran en dos categorías anchas: activo y pasivo. Los secadores pasivos pueden ser divididos más allá en directo e indirecto models. UN directo (pasivo) el secador es uno en que la comida es directamente expuesto a los rayos del sol. En un secador indirecto, el los rayos de sol no golpean la comida a ser secada. UN pequeño solar el secador puede secar arriba a 300 libras de comida por mes; un secador grande pueda secar arriba al mes a 6,000 libras; y un system muy grandes pueden seco tanto como 10,000 o más libras al mes. (las Figuras son basadas en las cosechas en los climas templados.)

Figure 2 muestras la avería, por el tipo, de secadores de comida solares.

28p05.gif (393x393)

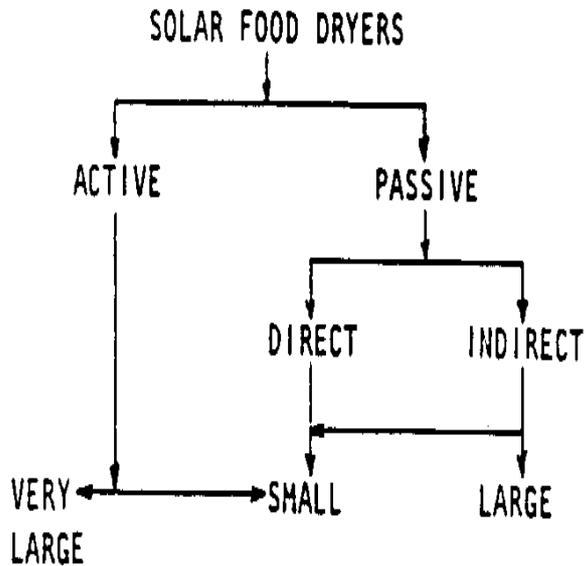


Figure 2. Breakdown of Solar Food Dryers

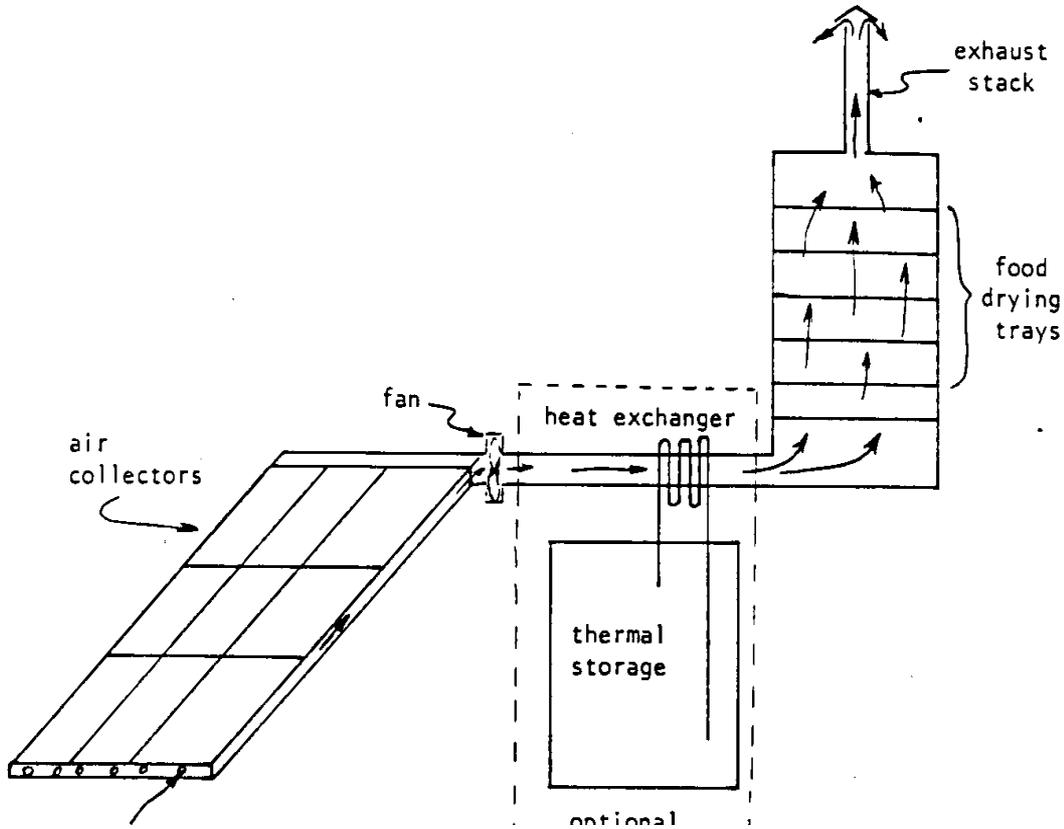
Los secadores pasivos usan sólo el movimiento natural de air. acalorado Ellos puede construirse fácilmente con barato, localmente disponible materials. que se usan el mejor los secadores pasivos Directos por secar pequeño los lotes de foodstuffs. que los secadores Indirectos varían en el tamaño de pequeño los secadores de la casa a las unidades comerciales de gran potencia.

Los Secadores activos

Los secadores activos requieren un medios externos, como entusiastas o bombas, para moviendo la energía solar en la forma de aire acalorado del coleccionista el área al beds. secante Estos secadores pueden construirse en casi cualquier tamaño, de muy pequeño a muy grande, pero el más grande los systems son los más baratos.

Figure 3 es una exhibición del dibujo esquemática los componentes mayores de

28p06.gif (540x540)



una comida solar activa dryer. Either airean o los coleccionistas líquidos pueden se use para coleccionar la energía del sol. que Los coleccionistas deben enfrentar el sur debido si usted está en el hemisferio norteño o norte de la deuda si usted está en el hemisferio del sur. A o cerca del ecuador, ellos también debe ajustarse oriental o hacia el oeste en la mañana y tarde, respectively. Los coleccionistas deben posicionarse a un apropiado oriente para perfeccionar la colección de la energía solar para el los meses planeados de funcionamiento del secador. que Los coleccionistas pueden ser adyacente a o algo remoto del secador solar. However, desde que es más difícil mover airee las distancias largas, es bueno para posicionar a los coleccionistas como cerca del secador como posible.

La energía solar coleccionada puede entregarse inmediatamente como el calor al arroyo de aire de secador, o puede guardarse para el uso posterior. Los systems del almacenamiento son voluminosos y costosos pero son útil en las áreas donde el porcentaje de solana es bajo y una energía garantizada la fuente se requiere; o llevando a cabo el secado del redondo-el-reloj.

En un secador activo, los pasos de aire solar-acalorados a través del solar la cámara secante de tal una manera acerca del contacto la tanta superficie el área de la comida como posible. El más grande la proporción de comida el área al volumen, el más rápido será la evaporación de la humedad del food. Thinly rebanó se ponen las comidas en secar

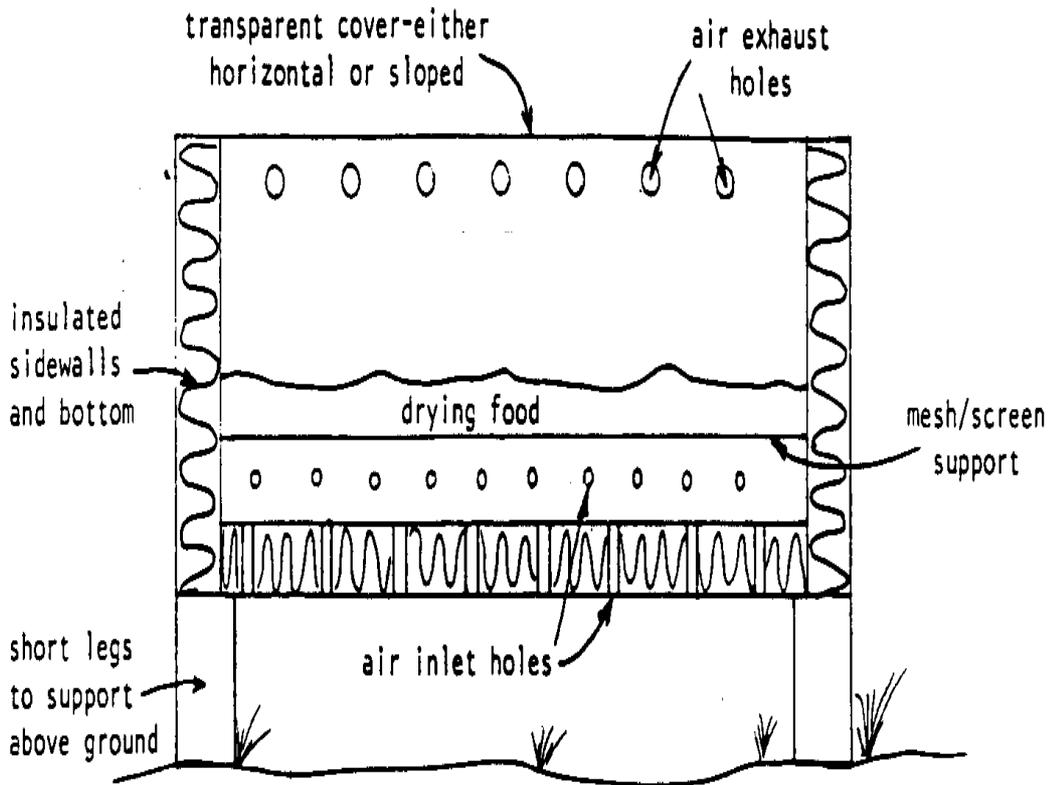
perchas o en bandejas hechas de una pantalla u otro material que permiten el aire secante para fluir a todos los lados de la comida. Para los productos de grano, se ponen cañerías con muchos agujeros al fondo de la caja secante con grano amontonado en top. Los pasos de aire acalorados a través de las cañerías y se suelta para fluir a través del grano hacia arriba--llevando lejos la humedad como él fluye.

Los Secadores pasivos

Los secadores de comida solares pasivos usan los medios naturales--la radiación y la transmisión--calentar y mover el aire. La categoría de pasivo pueden subdividirse los secadores en los tipos directos e indirectos.

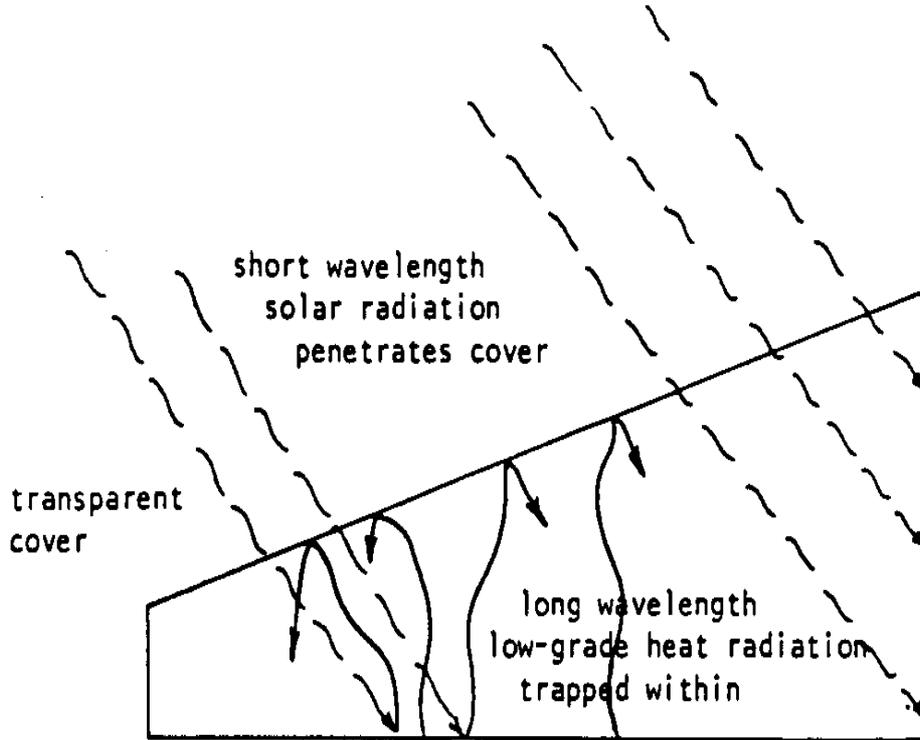
Dryers. directo En un secador directo, la comida es directamente expuesta al rays. de sol que Este tipo de secador consiste típicamente en un secado cámara que se cubre por la tapa transparente hizo de vaso o plastic. La cámara secante es una caja poco profunda, aislada con los agujeros en él para permitir al aire entrar y dejar la caja. que La comida es puesto en una bandeja performada que permite el aire para fluir a través de él y el food. Figure 4 muestras un dibujo de un simple directo

28p08a.gif (540x540)



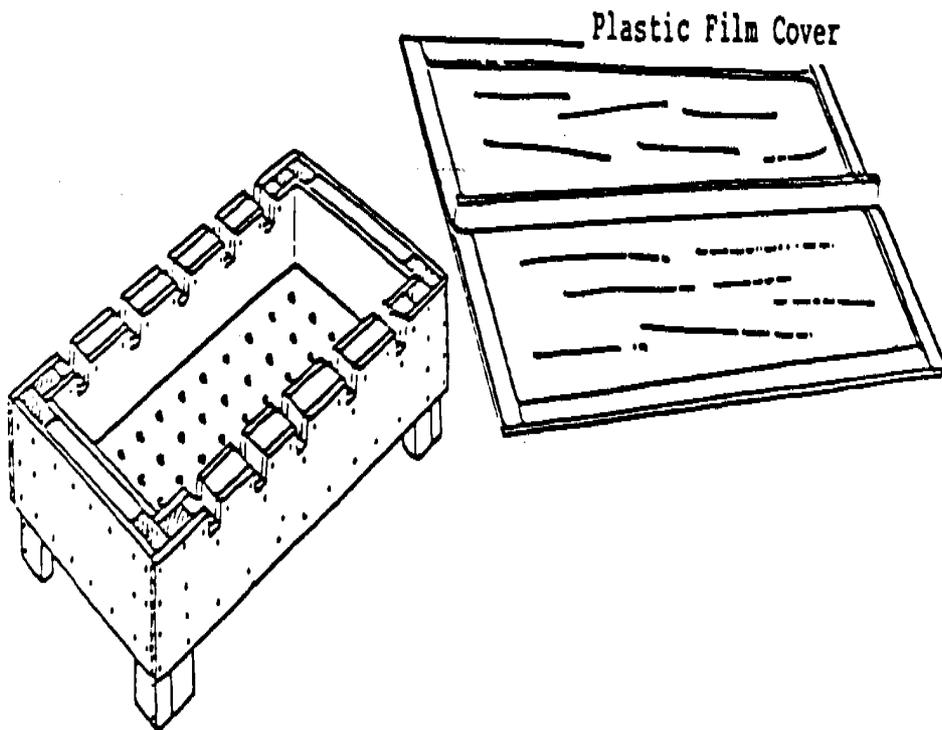
dryer. la radiación Solar atraviesa la tapa transparente y se convierte al calor de bajo grado cuando golpea una pared opaca. Este calor de bajo grado se entrapa entonces dentro de la caja en lo que es conocido como el " efecto " del invernáculo. Simplemente declarado, la longitud de onda corta la radiación solar puede penetrar la tapa transparente. Once convertido al calor de bajo grado, la energía radia en una longitud de onda larga eso no puede atravesar la tapa atrás. Figure 5 muestras

28p08b.gif (486x486)



el efecto del invernáculo en un dibujo esquemático simplificado.

Las figuras 6 y 7 ejemplos de muestra de secadores simples, directos que pueden
28p090.gif (486x486)

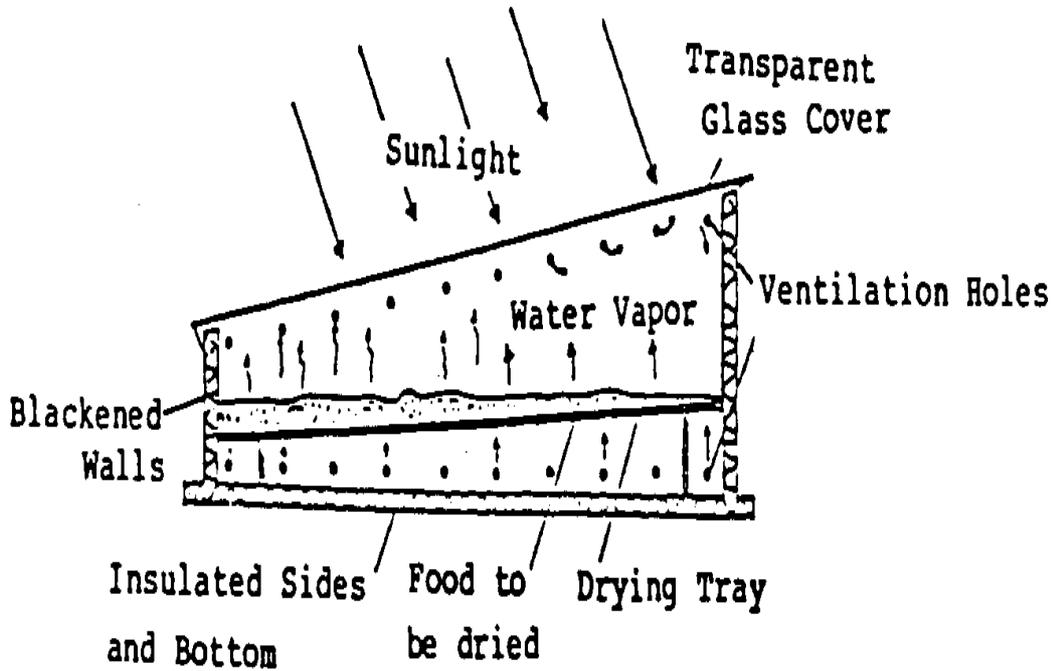


se use para secar cantidades pequeñas de una variedad ancha de foods. El la cámara secante puede construirse de casi cualquier material--madera, cuájese, metal en plancha, etc. El secador debe ser 2 metros (6.5 los pies) largo por 1 metro (3.2 pies) ancho y 23 a 30 centímetros (9 a 12 pulgadas) deep. El fondo y lados del secador debe aislarse, con 5 centímetros (2 pulgadas) recomendó. Teñendo de negro el dentro de la caja la eficacia del secador mejorará, pero está seguro usar un material del non-toxic y evitar llevar-basado Madera de paints. teñida de negro por el fuego puede ser una caja fuerte y barato el material para usar.

La bandeja que sostiene la comida debe permitir al aire entrar de debajo y atraviesa a la comida. UN alambre o malla plástica o pantalla haga nicely. Use la posible malla más tosca que apoyará la comida sin permitirlo se cae los agujeros. El más grande los agujeros en la malla, el más fácil el aire circulará a través de a los food. Aire agujeros debajo de la bandeja o la malla traerá fuera de aire que llevará la humedad lejos se evaporado de el food. Como los calores aéreos arriba en el secador, su volumen quiere aumente, o más o los agujeros más grandes se requerirán al la cima de la caja para mantener el paso de aire máximo.

Finalmente, las pruebas del secador de la caja caliente mostradas en Figura 7 han determinado

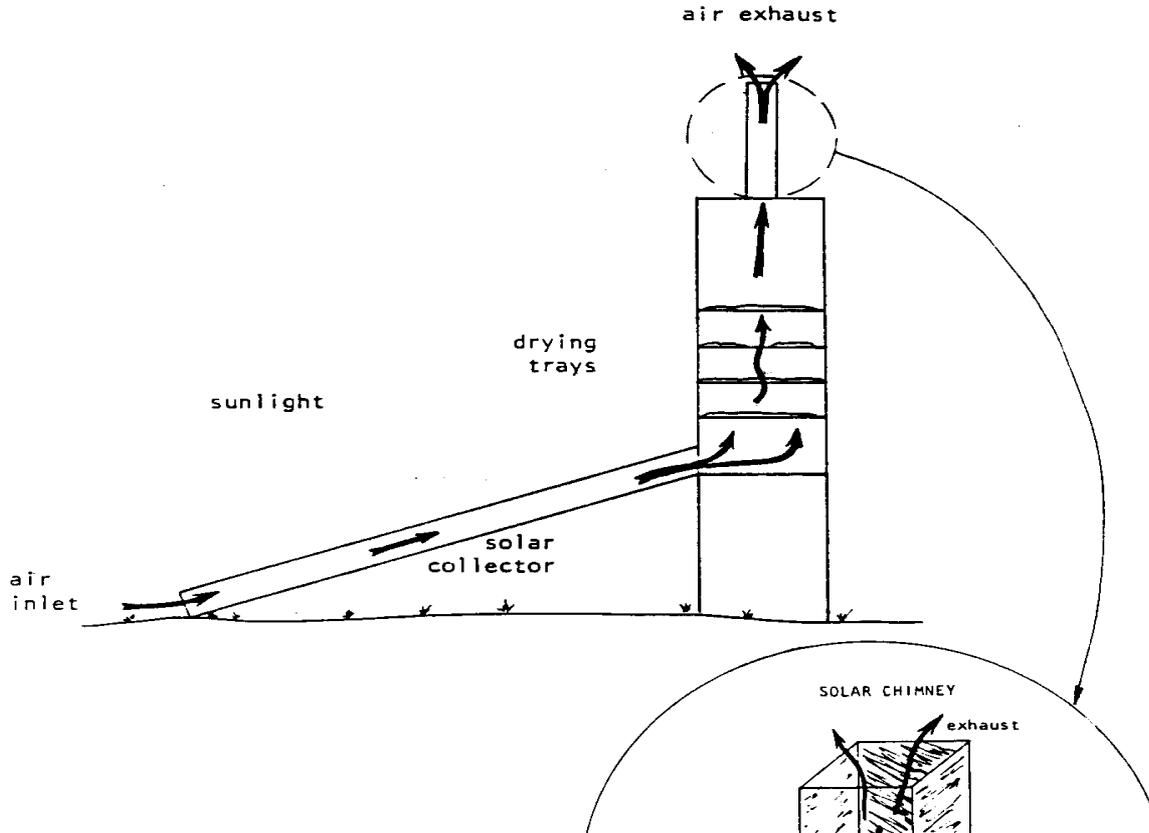
28p09b.gif (540x540)



que la temperatura dentro del secador puede ser tanta como 40 [los grados] el Centígrado (104 [los grados] Fahrenheit) superior que el ambiente externo (rodeando) la temperatura.

Dryers. indirecto Un secador indirecto es uno en que los rayos del sol no golpee la comida a ser secada. En este system, secar es logrado indirectamente usando a un coleccionista aéreo que encauza caliente airee en una cámara secante separada. Dentro de la cámara, la comida se pone en bandejas de la malla que se apilan verticalmente para que el los pasos de aire a través de cada one. Figure 8 muestras un pasivo indirecto

28p11.gif (600x600)



dryer. El coleccionista solar puede ser de cualquier tamaño y debe ser se inclinado hacia el sol para perfeccionar la colección. aumentando el el tamaño del coleccionista, más energía térmica puede agregarse al aire a mejore efficiency. global que las áreas del coleccionista más Grandes son útiles en

los lugares con la energía solar pequeña, fresco o climas fríos, y el regions. Sección V húmedo de este papel indica las condiciones climáticas donde las áreas del coleccionista más grandes podrían ser más eficaces.

Inclinándose a los coleccionistas es más eficaz que poniéndolos horizontalmente, para dos reasons. First, más energía solar puede coleccionarse cuando la superficie del coleccionista es más casi perpendicular a el rays. Second del sol, inclinándose a los coleccionistas, el calentador, los levantamientos aéreos menos densos naturalmente en la cámara secante. El la cámara secante debe ponerse en las piernas de apoyo, pero debe no se levante tan alto sobre la tierra que se pone difícil para trabajar con.

La base del coleccionista debe darse salida para permitir la entrada de aire para ser calentado por secar. que Las aberturas deben ser uniformemente espaciado por la anchura llena de la base del coleccionista a impida a las áreas localizadas dentro del coleccionista acalorar. Las aberturas también deben ser ajustables para que el paso de aire pueda ser emparejado con las condiciones de funcionamiento y/o necesidades. la radiación Solar, la temperatura aérea ambiente, humedad la cámara nivelada, secante

la temperatura, y el nivel de humedad de la comida que está seco debe todos sea considerado al regular el flujo de aire.

La cima del coleccionista debe ser completamente abra al fondo del chamber. Once secante dentro de la cámara secante, los calentamos el aire fluirá arriba a través de las bandejas de comida apiladas. Las bandejas secantes deba encajar cómodamente en la cámara para que el aire secante se fuerce a través de la malla y Bandejas de food. que no encajan el testamento propiamente

Cree los huecos alrededor de los bordes, mientras causando volúmenes grandes de aire caluroso para desviar la comida, e impidiendo al secador quitar la humedad se evaporado de la comida.

Como los pasos de aire calurosos a través de varias capas de comida en las bandejas, él se vuelve más moist. Este aire húmedo se da salida fuera a través de un chimney. La chimenea aumenta la cantidad de paso de aire a través de el secador acelerando el flujo del aire de escape. Figure 8 las muestras una chimenea solar con la película de plástico en el lado del sur-paramento.

Como los pasos de aire calurosos, húmedos a través de la chimenea solar, el energía solar adicional que entra en la chimenea calienta el escapando further. aéreo que Esto agregó el calor hace el aire menos denso y causas él para fluir arriba a través de, y fuera de, la chimenea solar a un más rápido el rate, trayendo más aire puro por eso en el coleccionista.

LAS APLICACIONES DEL SECADOR SOLARES

La energía solar se usa a lo largo del mundo para secar los productos de comida demasiado numeroso listar completamente. Listed debajo de es unos representante los artículos para mostrar la diversidad a que la energía del sol póngase para usar.

- * forma grano las frutas de *
- * la carne de las verduras de *
- * de sal el pez de *

EQUIPMENT/MATERIALS NEEDED

Los materiales de vidrio cubrían los secadores directos o como la tapa los platos en el coleccionista dividen de secadores indirectos puede ser cualquiera el material transparente o translúcido. El Vaso de probablemente es el bueno el material conocido, pero es costoso y rompe fácilmente.

Los materiales del plástico rígido son iguales al vaso para la transmisión solar y puede ser mucho más durable contra la rotura. Fibra de vidrio de reforzó poliéster, acrílicos, y policarbonatos no romperán fácilmente en el uso normal y, dependiendo del material, pueda el cost menos, US\$11 comprendido entre a US\$32 por el metro del cuadrado (US\$1 a US\$3 por el pie del cuadrado) . However, estos materiales tienden a degradar un poco con tiempo, permitiendo menos luz del sol para atravesarlos.

Su vida útil se estima para ser aproximadamente 10 años. Los Acrílicos de y los policarbonatos pueden ser más caros que el vaso. Muchos de éstos los materiales también son difíciles dado encontrar en los países en desarrollo y

pueda necesitar ser importado.

Las películas plásticas delgadas son baratas y tienen el transmissivity bueno (la habilidad de un material dado permitir la luz del sol para atravesarlo), pero puede degradar rápidamente, y se punza fácilmente y torn. El la película más barata, el polietileno, puede el cost EE.UU. \$.50 por el metro cuadrado

(EE.UU. \$.05 por el pie del cuadrado) y último menos de una estación--un poco más de un año si se maneja cuidadosamente. Ultraviolet-stabilized el polietileno puede durar dos a cuatro años pero cost del testamento tres a cinco veces tanto. Tedlar y películas del teflón tienen mucho tiempo las vidas útiles (10 años o más), el transmissivity excelente (permitiendo 92 por ciento o más de la energía solar para atravesar) y el cost en el rango de US\$4 a US\$8 por el metro del cuadrado (EE.UU. \$.40 a EE.UU. \$.70 por el pie del cuadrado) . Estas películas probablemente son el bueno

la opción si ellos pueden protegerse de punzar.

LAS HABILIDADES NECESITARON A LA FIGURA, OPERE, EL AND MANTIENE

Construyendo un secador de comida solar requiere el skills. Dominando a alguna carpintería

la técnica de secar viene de la experiencia directa con los productos secantes en lugar de de leer sobre él. Maintaining un

el secador de comida solar sólo requiere que un amonestador del operador las partes periódicamente para el desgaste. por ejemplo, un operador debe asegurarse que las piernas que apoyan la cámara secante no son suelte, y que las aberturas no son obturadas. El Plástico vidriado material debe verificarse para ver si se pone nublado que causará menos luz del sol para atravesarlo.

COST/ECONOMICS

Se presentan comparaciones de Cost entre los secadores indirectos y directos en la Mesa 3. Secadores 1, 2, 3, y 4 son los secadores indirectos, y los secadores 5 y 6 son los secadores directos. por que La mesa muestra el cost la unidad; más importante, compara el cost por la bandeja secante y el área de la bandeja para cada secador. de que Mesa 4 da algunos valor la retención de LENGUAJE C de vitamina para dos productos secados por indirecto, dirija, y drying. Overall aéreo abierto, aparece ese secadores indirectos son más eficaz y tiene la retención de la vitamina superior que directo los secadores.

TABLE 3. Las Cost Comparaciones

La Bandeja de Space Cost Por Unit Cost Por la Unidad
 El tipo de Dryer (Meter) Cuadrado (Dollars) americano (los Dólares americanos)

El dryer indirecto 1.12 65.00 58.04

El dryer indirecto 1.49 90.00 60.40

El dryer indirecto 1.30 75.00 57.69

El dryer indirecto 3.16 115.00 36.39

El dryer indirecto 2.88 175.00 60.76

El dryer indirecto 1.21 50.00 41.32

Source: la Sociedad de la energía solar americana, Inc., Progrese en el Pasivo
La energía solar de Systems (Boulder, Colorado: American Solar
La Energía Sociedad, Inc., 1983), pág. 682.

Mesa 4. La Vitamina LENGUAJE C Retención

Los of del tipo Teclean el Porcentaje del of de
El secador Comida de que el Vitamina LENGUAJE C Retuvo

Indirect Cantaloupe 70.4

INDIRECT CANTALOUPE 51.0

Direct Cantaloupe 53.6

El sun abierto Cantaloupe 39.5

Indirect Spinach 35.9

DIRECT SPINACH 22.4

Source: la Sociedad de la energía solar americana, Inc., Progrese en el Pasivo La energía solar de Systems (Boulder, Colorado: American Solar La Energía Sociedad, Inc., 1983), pág. 682.

IV. COMPARING LAS ALTERNATIVAS

LOS SECADORES DE FÓSIL-COMBUSTIBLE CONTRA LOS SECADORES SOLARES

Los secadores convencionalmente alimentados son la alternativa primaria a solar dryers. En los secadores convencionales, un combustible se quema para calentar el

air. comida-secante En algunos casos, los productos de la combustión gaseosos es mixto con el aire lograr la temperatura deseada.

Aunque estos systems secantes se usan alrededor del mundo sin los problemas claros, hay la posibilidad de un mecánico funcione mal que podría permitir el demasiado gas en el secado stream. Si esto ocurre, la comida en el secador puede contaminarse.

La gran ventaja que los secadores convencionales tienen encima de solar los secadores son que ese secado puede llevarse a cabo continuo durante días el extremo encendido, en cualquier amable de tiempo. los secadores

solares Diferentes,
los secadores convencionales no están sujeto al periódico y variaciones estacionales y otros factores climatológicos. por otro lado, el combustibles quemados en los secadores convencionales pueden presentar otros problemas:

El uso de madera puede contribuir a los problemas de deforestación; los carbones pueden cause pollution. que los combustibles Fósiles están poniéndose en aumento caros y no siempre está disponible.

LAS VENTAJAS DE SECADORES SOLARES

Los secadores solares tienen la ventaja principal de usar la energía solar--un fuente de energía libre, disponible, e ilimitada que también es el nonpolluting. Secando la mayoría de las comidas en las áreas soleadas no deben ser un por ejemplo, problem. a que la Mayoría de las verduras puede secarse en 2-1/2 4 horas, a las temperaturas comprendido entre 43 a 63 [los grados] el Centígrado (110 a 145 [los grados] Fahrenheit). Fruits toman más mucho tiempo, de 4 a 6 horas, a las temperaturas comprendido entre 43 a 66 [los grados] el Centígrado (110 a 150 [los grados] Fahrenheit). En este rate, está posible secar dos lotes de comida en un día soleado.

Un secador de comida solar mejora en el systems al aire libre tradicional de cinco maneras importantes:

1. que es de que pueden secarse las Comidas de faster. en una cantidad más corta cronometran. los secadores de comida Solares refuerzan los tiempos secantes de dos maneras.

First, el vidriado translúcido o transparente encima del El colección área entrampa el calor dentro del secador, mientras levantando el La temperatura de del Segundo de air., la capacidad de agrandar, de que el área de la colección solar permite la concentración la energía del sol.

2. es más efficient. Desde que pueden secarse los comestibleses más rápidamente, menos se perderá a la corrupción inmediateamente después de harvest. Esto es especialmente verdad de producto que requiere el secado inmediato--como un grano con una humedad alta El volumen de . En por aquí, un porcentaje más grande de comida será disponible para consumption. Also humano, menos de la cosecha se perderá a merodear animales, bicho, e insectos desde que que la comida estará en un compartimiento adjunto.

3. está más seguro. Desde que los comestibleses están secos en un controló El ambiente de , ellos son, probablemente para ser contaminado por Las pestes de , y puede guardarse con menos probabilidad del crecimiento de hongos tóxicos.

4. está healthier. las comidas Secantes en las temperaturas óptimas y en una cantidad más corta de tiempo les permite que retengan más de su valor nutritivo--sobre todo la vitamina C. Un

que la paga extraordinaria extra es que las comidas parecerán y saborearán bueno, qué refuerza su potencial.

5. es cheaper. Using la energía solar en lugar de convencional alimenta para secar los productos, o usando un suministro suplementario barato de calor solar reduciendo la lata de demanda de combustible convencional producen un cost significant savings. que el secado Solar baja el coste de secar, mejora la calidad de productos, y reduce las pérdidas debido a la corrupción.

LAS DESVENTAJAS DE SECADORES SOLARES

Los secadores solares tienen las limitaciones. durante que Ellos son de uso pequeño weather. nublado Durante el tiempo justo ellos pueden trabajar demasiado bien, poniéndose tan caliente dentro a mediodía acerca del daño la cosecha secante. Sólo con la vigilancia íntima enlate esto se prevenga. Como las temperaturas el levantamiento (determinado con un termómetro o por la experiencia), el deben abrirse las más bajo aberturas para permitir la corriente de aire mayor a través del el secador y para controlar las temperaturas. Por ejemplo, el testamento de Arroz de cruja a las temperaturas sobre 50 [los grados] el Centígrado; los granos de la semilla pueden ser secado a las temperaturas ningún superior que 40 a 45 [los grados] el Centígrado.

V. CHOOSING EL DERECHO DE TECNOLOGÍA PARA USTED

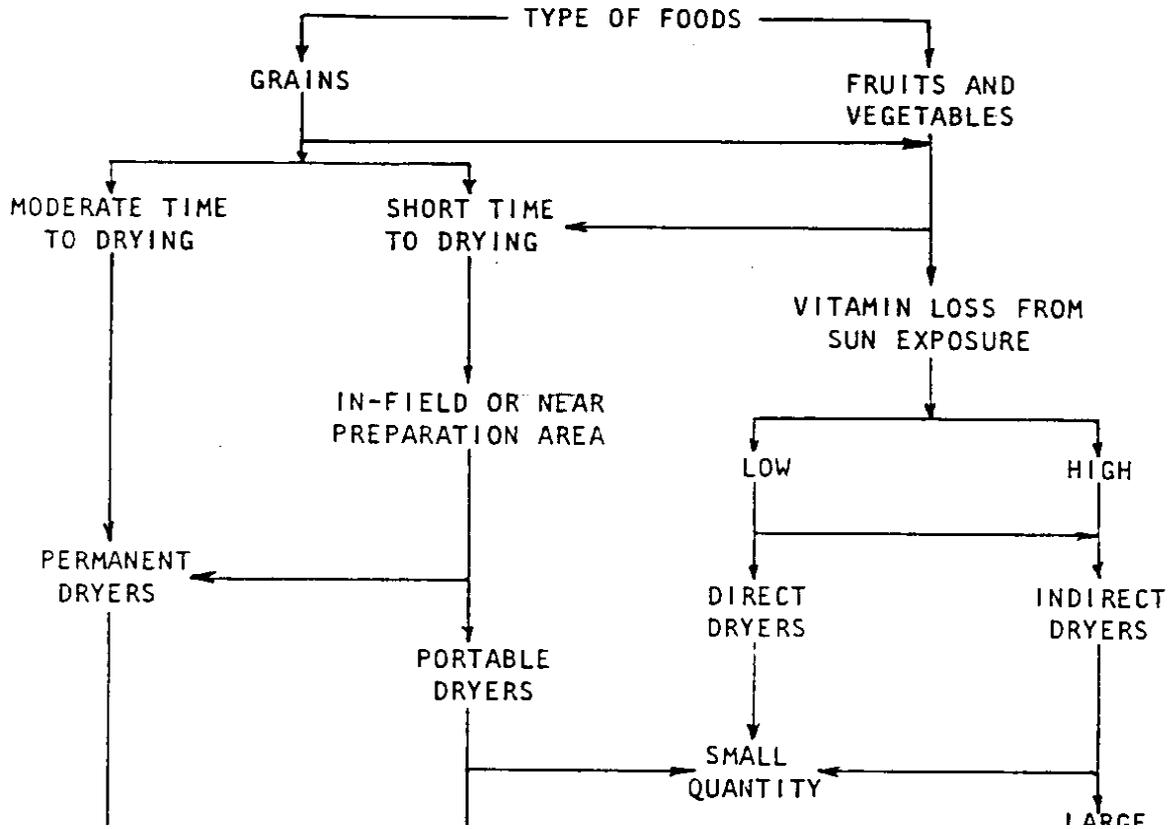
Deben contestarse cuatro preguntas importantes antes de uno decide a construya dryer. a una comida solar La discusión breve que sigue cada uno los punto de la pregunta fuera muchos factores a que deben ser considerados anteriores

la construcción de un secador de comida solar. que Las preguntas son:

1. Qué comida el secador se usará También el for?, qué cantidades, ¿ de comida se secará?

Los Granos de , frutas, y verduras requieren el secado diferente Las técnicas de . Figure 9 muestras un diagrama de circulación que puede ser

28p17.gif (600x600)



útil definiendo el tipo de design. El almacenamiento seguro de que la cosecha es de primera preocupación a all. en cuanto fresco Se han preparado las hortalizas y frutas de (es decir, algunos pueden necesitan ser pelados, rebanaron, o blanquearon) para el secado procesan, ellos deben secarse immediately. Grains, también, tienen sólo un momento de entrada limitado que ellos deben secarse para asegurar su Arroz de storage. en la cáscara, por ejemplo, empezará a germinan dentro de 48 horas si su estado higrométrico es sobre 24 por ciento. Cosechas de que deben secarse inmediatamente después de que ellos Se siegan la mies puede requerir el uso de secadores portátiles que puede ponerse arriba en el campo de cosecha como needed. Permanent Pueden erigirse los secadores de cerca de las áreas de la preparación para las frutas y Verduras de o centralmente localizó para las cosechas de grano.

Algunas comidas pueden perder mucho de su valor nutritivo, o Se destiñen , si secó a demasiado alto una temperatura o si expuso a los rayos directos del sun. Using indirecto Los secadores de pueden minimizar la pérdida de vitaminas, sobre todo la vitamina, C.

Finally, la cantidad de comida ser secado, la capacidad de el secador, el medio requiried de tiempo para secar un lote, y el tiempo disponible en que secar la cosecha deben todos es consideró determinando el número y tamaño de los secadores necesitó.

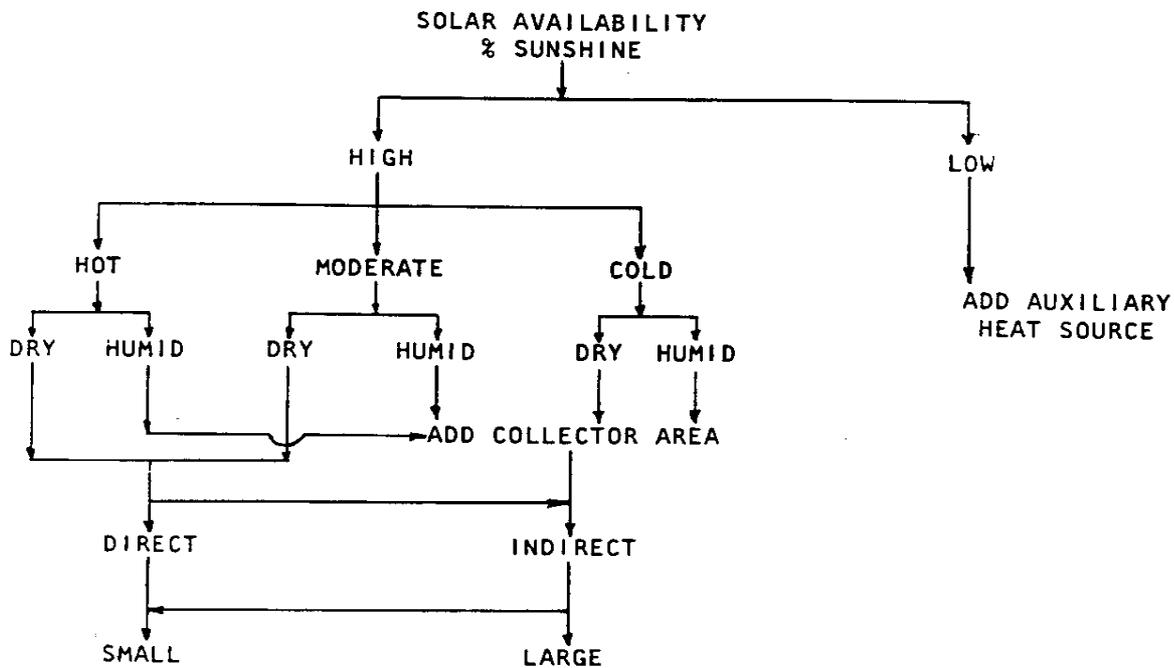
2. lo que es las condiciones climáticas durante la cosecha (y ¿ que seca) la estación?

las condiciones Climáticas (la radiación solar, la lluvia, la temperatura, La humedad de , enrolle, etc.) debe ser considerado determinando qué tipo de secador está el mejor preparado para una aplicación particular.

Figure 10 ayudarán que usted visualice los factores que deben

28p19.gif (600x600)

CLIMATIC CONDITIONS



sea considerado here. Si la ocurrencia de solana es baja--diga, 50 por ciento o menos--entonces puede ser sabio agregar un el source de calor auxiliar para habilitar secando para continuar adelante nublado

Días de o incluso a través del night. los climas Secos con caliente o los temperatures moderados están bien preparados para los secadores de comida solares.

climas Fríos o los climas húmedos proponen el problema de hacer él más difícil para obtener la cantidad necesaria de caluroso, el aire seco para secar las comidas eficazmente antes de que la corrupción pueda ocurrir.

las Tales condiciones de tiempo pueden limitar el uso de secadores directos a conservar sólo cantidades pequeñas de comida que debe ser secó en un tiempo corto (un o dos días) . los secadores Indirectos tienen la ventaja encima de los secadores directos en eso que ellos son capaz de concentrarse energy. Enlarging solar el coleccionista El área de y variando la corriente de aire a través del coleccionista permiten a los secadores indirectos lograr cerca de las condiciones óptimas en la mayoría de los climas.

3. Son la comida a ser guardada para los periodo largos o legarlo sea ¿ envió para comercializar para el consumo rápido?

La respuesta a esta pregunta determina la sequedad requerida del Arroz de product. acabado al poderío de cosecha típicamente contienen 24 moisture. por ciento Si se vende rápidamente, diga, para

El moliendo, está bien como es. Si, por otro lado, es a se guarde para cualquier lapso, sólo debe secarse a 12 a 14 humedad por ciento. Thus, la sequedad requirió determinará cuánto tiempo y a qué temperatura el La comida de debe permanecer en el dryer. El tiempo requerido para el La comida de para permanecer en el secador debe alojarse en el account que determina el número de secadores necesitó secar el entero siegan la mies.

4. Qué materiales están disponibles construir el dryer? Es el ¿Los materiales de disponible localmente?

La Albañilería de puede ser un medio de la construcción bueno para permanente Secadores de dónde la comida puede traerse al secador. Si, sin embargo, los secadores serán transportados en el presenta, se necesitarán los materiales ligeros hacer las unidades portable. que La disponibilidad de materiales puede gobiernan, en parte, la colocación de los secadores de comida.

LA BIBLIOGRAFÍA DE

La Sociedad americana de Calentar, Refrigerando, y Climatizar Engineers. El ASHRAE Manual y Directorio del Producto: 1977 Principios. Nueva York, Nueva York: la Sociedad americana de Calentar, El Refrigerando, y Climatizando a Ingenieros.

Andrea, À. Louise. Dehydrating Foods. Boston, Massachusetts: El

La Cornhill Compañía, 1920.

Archuleta, R.; Berkey, J.; y Williams, B. " Research en Solar Comida de que Seca en la Universidad de California, Santa Cruz ". Progress en la energía solar Pasiva Systems. Edited por J. Hayes y D. Andrejko. Boulder, Colorado, : El americano de Solar La Energía Sociedad, Inc., 1983, el pp. 679-682.

DeLong, D. Cómo Secar Foods. Tucson, Arizona, : H.P. Los libros, 1979, 160 PP.

Exell, R.H.B. " la Dryer: Elemento esencial Plan Teoría " de UN Arroz Solar Simple.
SUNWORLD 4 (1980): 188.

Ginsburg, A.S., ed. Grain que Seca y Grano Dryers. Washington, D.C.: El Programa de Israel para las Traducciones Científicas, 1960.

Gregoire, R.G.; Slajda, Robert; y Winne, Mark. " UN Anuncio Scale el Secador " de Comida Solar. Revisado por B.H. Glenn y G.E. FRANTA. Los Procedimientos de de 1981 reunión anual. Boulder, Colorado, : la Sociedad de la energía solar americana, Inc., 1981.

Lindblad, C., y Druben, L. " Preparing el Grano para el Almacenamiento. " Vol.I de Grano de la Granja Pequeño Storage. Prepared para el Cuerpo de ACTION/Peace y VITA. Manual No. 35E. ARLINGTON, VIRGINIA: VITA, 1977.

McGill la University. Abrazadera Investigación Institute. UN Boletín del FMI de Solar

Dryers. Agrícola el Informe Técnico T99. Quebec, Canadá, :
Brace el Instituto de la Investigación, la Universidad de McGill, 1975.

ONG, K.S. La Tecnología Secante " solar para el Desarrollo " Rural. El papel presentó a la Conferencia Regional en la Tecnología para Rural El Desarrollo de , Kuala Lumpur, Malasia, 1978.

el carro de mudanzas Brakel, las Opiniones de J. " Sobre la Selección y Plan de Secadores ".

Edited por A.S. Los Procedimientos de Mujumdar. de Primero Internacional El Simposio de en Drying. Princeton, New Jersey: La Ciencia Prensa, 1978.

LAS SOPORTE TÉCNICA ORGANIZACIONES

El Instituto de Investigación de abrazadera

El McDonald Campus de Universidad de McGill

Ste. Anne de Bellavue 800

Quebec, Canadá,

El Instituto ha diseñado los secadores directos e indirectos y tiene los planes disponible.

La Nuevo México energía solar Asociación (NMSEA)

P.O. Box 2004

Santa Fe, Nuevo México 87501 EE.UU.

NMSEA publica los planes de la construcción detallados para una cosecha solar
El secador de .

Voluntarios en la Ayuda Técnica (VITA)

1815 Calle de Lynn norte, Colección 200,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

El manual de Secador de Cosecha Solar de VITA incluye los planes para un directo
y un secador solar indirecto.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL TÉCNICO #23

UNDERSTANDING LA ENERGÍA SOLAR:
UNA APRECIACIÓN GLOBAL GENERAL

Por
Keith Giarman

Technical Críticos
Kevin Rinneran
Christopher Flavin

Published By

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
Tel: 703/276-1800 * el Facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding Energy: Solar una Apreciación global del General
ISBN: 0-86619-233-9
[el LENGUAJE C] 1985, Voluntarios en la Ayuda Técnica,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico
La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador
las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo.
Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar
las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones.

No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi como editor, Julie Berman que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA Keith Giarman Voluntario, tiene un el fondo fuerte en las tecnologías de energía convencionales y alternativas, particularmente en el pariente de problemas de política a los países en desarrollo.

Él es actualmente un editor en la división de comunicaciones de Corporación de NUS en Gaithersburg, Maryland, un internacional firma consultora que especializa en la varios energía y medioambiental matters. Los críticos de este papel también son Voluntarios de VITA con la experiencia en la energía solar. Kevin Finneran es el investigue a director de las Industrias de la energía solar Association. Él ha trabajado como un consultor en los Estados Unidos y desarrollando los países para el Instituto Internacional para el Ambiente y El Desarrollo y para la Agencia para el Desarrollo Internacional americana. Christopher Flavin es un mayor investigador para el Worldwatch

Instituya en Washington, D.C. dónde él investiga y escribe papeles y libros en las tecnologías de energía y políticas con una perspectiva internacional.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA

la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo;

y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

UNDERSTANDING ENERGY: SOLAR UNA APRECIACIÓN GLOBAL GENERAL

por VITA Keith Giarman Voluntario

LA INTRODUCCIÓN DE I.

Los países en desarrollo están en una posición particularmente buena usar la energía solar porque tantos reciba una abundancia de solana. Más importante, los habitantes de estos países frecuentemente son esparció encima de las inmensas áreas, mientras haciendo el acceso a electricidad o convencional fósil alimenta difícil así como caro. Many

se construyen los systems solares fácilmente y operó, mientras proporcionando así un la fuente prontamente disponible de energía a un Personas de price. económicas en las regiones más pobres del globo, es más, la energía de necesidad principalmente para las aplicaciones de baja temperatura--la comida cocción, las cosechas secantes, y el agua purificador--para cumplir su más necesidades humanas básicas. La energía solar puede satisfacer estas necesidades de baja temperatura y puede dar Terceros habitantes del Mundo una alternativa bienvenida al quemar de la madera del fuels: tradicional, estiércol, y la pérdida agrícola (la biomasa).

Se cogen los pobres a lo largo del mundo en un cycle. vicioso Como ellos queman madera cada vez más para cocinar y quedarse caluroso, ellos gradualmente mine su habilidad a alimente ellos en el futuro. La combustión de la biomasa desenfrenada e ineficaz lleva a desnutrido la tierra; la materia orgánica nitrógeno-rica se quema para el combustible en lugar de agregarse a la tierra. El cost de reemplazar éstos los nutrientes perdidos con los fertilizantes químicos son prohibitivamente altos en mucha de la Pareja de World. Tercera este problema con el deletéreo los efectos de corrosión y desetización, así como el adverso la salud efectúa de contaminación del aire interior y al aire libre causada el quemando de biomasa, y la necesidad para la energía alternativa las formas en los países en desarrollo se ponen claras.

Claro, la electrificación de pueblos del Mundo Terceros es el primer estado a su modernización y, en el futuro, bien económico las condiciones para el por pobre la nueva industria. Electricidad de es necesitado en muchas áreas para la bomba de agua, las comunicaciones, la refrigeración, encendiendo, y otro uses. Photovoltaic (PV) las células que directamente la luz del sol del convertido a electricidad, es transportable, medioambientalmente limpie, y fácilmente operó; así, ellos son particularmente bien satisfecho por proporcionar electricidad en los pueblos rurales. En la actualidad, sin embargo, PV es sólo cost competitivo con los generadores de fósil-combustible en las secciones más remotas del mundo.

La aplicación eficaz de systems solar, como otras tecnologías, pueda ser problemático en los países en desarrollo. Cultural y conditions. Unique climático a una región dada, junto con el los materiales, herramientas, y mano de obra disponible en ese área, debe ser considerado antes de introducir las tecnologías solares. los demasiados esfuerzos

para introducir programas de energía que vale la pena y tecnologías ha fallado durante los años, porque los factores locales han sido pasado por alto.

Mientras luz del sol que alcanza los países del Mundo Terceros generalmente realmente es abundante comparó con las naciones industrializadas, un país es geográfico la situación y ayudas del clima determinan la viabilidad de

la energía solar systems. Compared a los países industrializados, muchos los países en desarrollo son generalmente más íntimos al ecuador y por consiguiente reciba más muy bien y el suministro de la energía solar más consistente.

Es imprudente llevar a cabo las tecnologías solares en cualquier área, sin embargo, sin considerado las fluctuaciones en la disponibilidad de la luz.

Las variables climatológicas locales, como la cobertura de nubes, pueden interferir con el recibo de radiación solar, limitando la pertinencia de energía solar en incluso las porciones más calurosas del globo. Para esta razón, la asunción común que los trópicos son un uniformemente el área deseable para la energía solar puede exagerarse. Solar la cosecha los dispositivos secantes, por ejemplo, son inútiles en un normalmente área tropical soleada en dónde siega la mies tiempo y un aumento estacional la cobertura de nubes coincide.

Como ya sugirió, los factores culturales también pueden tener un profundo influencia en la introducción de systems solar, incluso en las áreas, con el clima ideal y los recursos abundantes. Por ejemplo, En Africa las mujeres de algunas tribus han cocinado con madera antes de la salida del sol o después del ocaso para years. Cómo hace uno los convence que es ¿bien para usar los fogones solares durante el día? Changing social los hábitos pueden tomar tiempo y muchas prácticas culturales tienen un práctico la fundación no inmediatamente visible a researchers. externo Como un

resulte, los programas por introducir las tecnologías solares deben ser flexibles bastante para acomodar estas preferencias culturales.

Lo que es importante en esta apreciación global general de energía solar es que una multitud de factores--social, climatológico, técnico, y económico--dictará el éxito o fracaso de un proyecto en cualquier area. La llave al uso eficaz de energía solar está identificando las aplicaciones específicas dónde empareja las necesidades, los recursos, e infraestructura social de las personas. En la discusión que sigue, los obstáculos potenciales a la introducción de solar se examinará la energía brevemente respecto a específico solar el systems.

II. LOS PRINCIPIOS QUE OPERA

LA TEORÍA BÁSICA

Salvo las células fotovoltaicas, la energía solar es el harnessable en ambos dos ways: vía el systems activo o pasivo. (*) el systems Pasivo absorba o enfoque la radiación del sol sin la ayuda de un el medio mudanza, como el agua circulante. los coleccionistas solares Pasivos enfoque o colecciona y estratégicamente el calor de la trampa, es decir, permita el calor para entrar pero no escapar. UN coleccionista pasivo típico permita a la luz del sol atravesar el vaso, hacia una oscuridad, calor-absorbente backdrop. que El calor se entrapa para una función útil,

quizás para cocinar un pollo en un horno solar. O lata de luz simplemente se enfoque hacia una cierta área, diga el fondo de una olla en un el fogón solar, calentar los volúmenes a un temperature. deseado En, otro systems pasivo, el efecto del termosifón natural (* *) puede ser circule el aire acalorado a una casa o granero para la calefacción espacial.

Se complican un poco más los systems solares activos, desde un circular el medio (normalmente el agua) debe calentarse para hacer estos systems function. En una estructuración solar típica, para que el called el plate' llano los coleccionistas absorben el calor del sol vía un grande, llano, oscuro la superficie area. que El calor se transfiere a un líquido que circula a través de tubos o cauces que son parte del absorbente surface. El agua puede guardarse entonces y puede taladrarse si es necesario para realizar tareas útiles que requieren el agua caliente (lavando los utensilios, la higiene personal, el agua pre-calorífica por hervir, y tan adelante). Algunos systems solares activos usan las superficies reflexivas para concentrarse los rayos del sol en un absorbente pequeño aparecen como un tubo cobrizo. Estos coleccionistas concentradores pueden producir las temperaturas superiores para el anuncio y las aplicaciones industriales.

La energía del sol también puede convertirse en electricidad usando cells. Photovoltaic fotovoltaico (o solar) las células convierten la luz del sol directamente en electricidad, sin los generadores mecánicos. Las células están normalmente compuestas de silicón, pero otro semiconductor los materiales también son used. Cuando la luz del sol golpea fotovoltaico

las células, se desalojan los electrones, mientras creando una corriente eléctrica que puede dibujarse entonces fuera de.

(*) La división entre el systems activo y pasivo no está clara. El systems híbrido los elementos incorporados de ambos. por ejemplo, un la estructura solar pasiva puede construirse estratégicamente de tal una manera acerca de el calor de la trampa; un dispositivo mecánico, como un entusiasta, puede ser mueva el aire acalorado a otras áreas de la estructura. Así, los elementos pasivos y activos están incorporados en el el mismo system.

(* *) La tendencia de líquidos acalorados y gases a subir. En un termosifón el system, un líquido o gas (el aire) circula naturalmente sin los medios de un entusiasta o bomba.

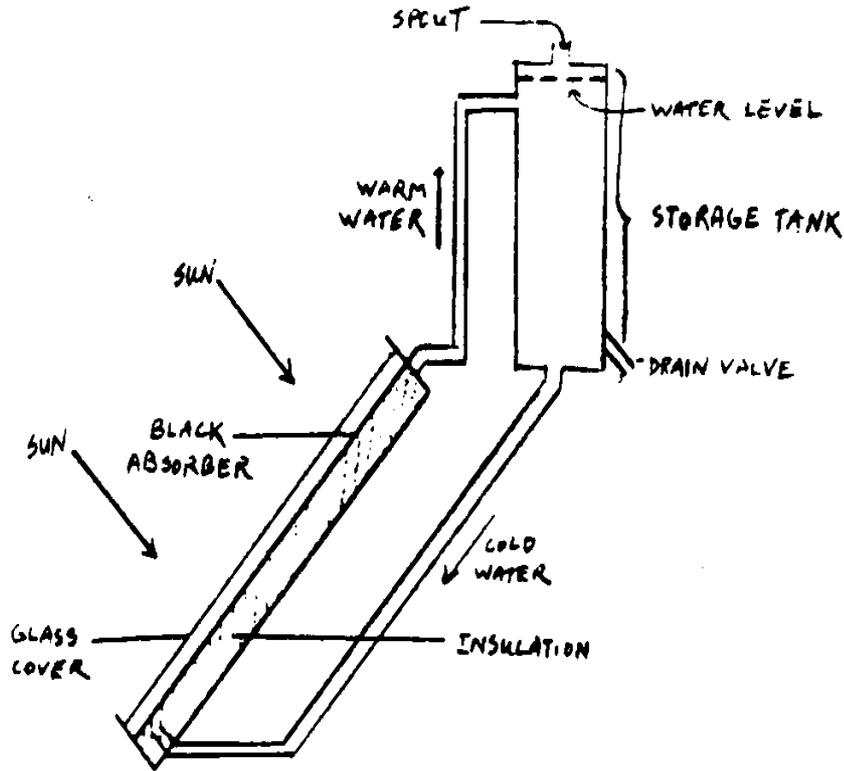
Se usaron las células fotovoltaicas primero en los años cincuenta para impulsar el espacio satélites. En ese momento ellos eran bastante caros, cálculo de costes más que \$1,000 por el vatio de capacidad. Aunque ellos todavía son también costoso para el uso extendido, su precio se ha traído abajo a aproximadamente \$10 por el vatio.

DOS ENERGÍA SOLAR ACTIVA SYSTEMS: WATER LAS BOMBAS DE AGUA DE AND DE CALENTADORES

Los systems solares activos requieren una capital superior y la inversión obrera que las tecnologías pasivas, pero ellos a veces pueden proporcionar un rápidamente vuelva en esa inversión a través de su mantenimiento bajo y cero combustible costs. Moreover, la escasez de tradicional y los combustibles fósiles son tan agudos en algunas áreas del globo que activo los calentadores de agua solares pueden ser la fuente más práctica de sustancial las cantidades de agua caliente.

El agua caliente es indispensable para modernizar las áreas rurales, desde que es la llave a mejorar las condiciones sanitarias en los medios públicos guste las clínicas de salud, hospitales, y escuelas. claro, caliente el agua también está importante en el nivel doméstico, particularmente en la higiene personal para combatir la enfermedad. que los systems activos Simple hicieron de los materiales prontamente disponibles y baratos es factible en áreas dónde alimentan y otros recursos son escasos. varios se han desarrollado los calentadores de agua solares simples qué puede construirse con los materiales localmente disponibles y herramientas (vea Figura 1).

27p05.gif (600x600)



Las bombas de agua solar-impulsadas también están disponibles. Once puso arriba, éstos se operan las bombas fácilmente, pero ellos son mecánicamente complejos. Debe calentarse el agua a 70 a 80 [los grados] el LENGUAJE C por un coleccionista o concentrator el aparato--similar a o igual que en los calentadores solares. El agua entonces los calores un gas líquido (como el Freon) que vaporiza y extiende, y maneja un artefacto por bombear. Unlike típico solar el agua el systems calorífico, no pueden construirse las tales bombas solares fácilmente de los materiales locales y herramientas, y el principio detrás de su el funcionamiento es relativamente complejo. el agua más importante, solar las bombas son demasiado caras para el pobres rural. El cost importante varía en cualquier parte de EE.UU. \$6,000 a \$78,000 dependiendo adelante el el tamaño de bomba que, cuando comparó al cost de generadores del diesel o photovoltaics, hace la bomba de agua solar antieconómico.

LA ENERGÍA SOLAR PASIVA SYSTEMS

Los Fogones solares y Hornos

Porque los systems menos complicados se adaptan más fácilmente en los países en desarrollo, los dispositivos solares pasivos son preferred. Simple los fogones solares y hornos son la aplicación más práctica de la energía solar en estos países (vea Figura 2). que Ellos pueden construirse

27p06.gif (486x486)

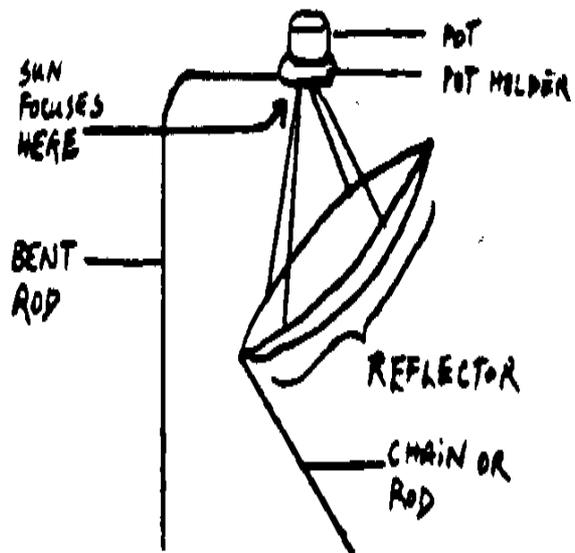


Figure 2. Typical Solar Cooker

bastante fácilmente por individuos que usan los materiales locales o produjo por el pueblo industrias. los hornos de temperatura Altos y sumamente eficaz se han desarrollado los fogones. However, barato, fácil de usar, modelos de reflejar pulir metal, u hoja de aluminio, esté de pie un la oportunidad buena de aceptación en las regiones más pobres del mundo.

Para todo su éxito, los fogones solares son un frecuentemente citó el ejemplo de una tecnología de energía que falló debido a cultural, no económico, reasons. por ejemplo, en algunas áreas de Africa donde se cocinan las comidas antes de la salida del sol o después del ocaso en el acuerdo

con la práctica cultural, los fogones solares han sido difíciles a introduce. Como sugerido antes, mientras alterando las prácticas cocción aceptadas

arraigado en la convención social es un proceso difícil. Technical las complejidades y cost pueden componer estas barreras culturales.

Por ejemplo, algunos lugareños se han quejado de tener a ajuste el reflector del fogón para reenfocar los rayos del sol adelante el utensil. cocción En China, el precio de fogones es relativamente muja, \$10-30. americano Pero una familia china podrian construir un 10 cúbico mida la unidad del biogas para EE.UU. \$100.00 como que podria servir un la fuente esencialmente ilimitada de energía para una variedad de casa y needs. agrícola En muchos casos, apenas no hace dése cuenta de para ellos usar los fogones solares hasta que ellos se vuelvan sumamente barato.

Dependiendo del área local, el número de posibles obstáculos a

la introducción eficaz puede ser grande. que Estas barreras deben ser identificó tan completamente como posible antes de que la capital se consagre a programe implementation. Si propiamente definió, los problemas pueden ser engañado o alleviated. por ejemplo, esfuerzos por un danés el grupo de la iglesia para introducir los fogones solares en Volta Superior tuvo éxito porque lugareños ayudados adaptan el fogón a las necesidades locales y las condiciones.

Aunque hay varios planes diferentes, los fogones solares, consista en tres partes básicas: un reflector, una posición, y una olla normalmente se plato-forman los Reflectores de holder. y se tienen un brillante se han usado Aluminio de surface. reflexivo y mylar del aluminized con éxito para enfocar la radiación del sol hacia el utensilio cocción.

La posición puede hacerse de materiales comunes, incluso madera, metal, entubando, latón, o varas de acero. que se usan los materiales Cualquier, ellos, deba ser muy bien bastante para apoyar el reflector y resistir los elementos al aire libre (enrolle en particular). al mismo tiempo, el la posición debe ser ligera para que el fogón como una unidad es portátil.

El poseedor de la olla debe construirse para aumentar al máximo la eficacia de el fogón, es decir, la olla debe sentarse el punto de origen casi del los rayos de sol reflejado encima de dónde el calor se extenderá fuera el el fondo del pot. que Otros factores contribuirán a la eficacia del system cocción solar también:

* El fondo de la olla debe ser un color negro embotado a facilitan la absorción del calor.

* que La olla debe cubrirse.

* que El fogón debe operarse en el sol luminoso.

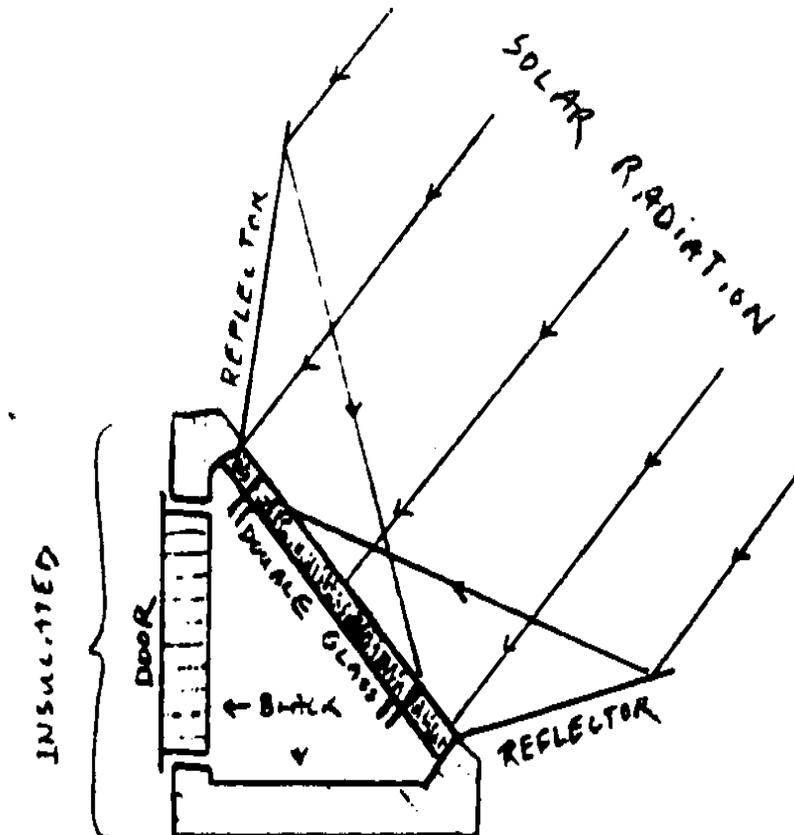
* que La posición de la olla o reflectores debe ajustarse cada 10-30 minutos para acomodar los cambios en el El ángulo de incidencia de sol de .

Los hornos solares son diferentes de los fogones en que el calor del sol es no simplemente enfocado--también se entrapa en una área adjunta.

En varios lugares dónde el vaso, madera, económico reflexivo el material, y algún tipo de aislamiento está prontamente disponible, el el horno solar, como el fogón, puede construirse fácilmente. El Cartón de puede incluso sea subalterno-stituted para madera en algunos planes.

En el horno solar (vea Figura 3), el negro aisló el interior

27p08.gif (600x600)



retiene el calor de la luz del sol que se refleja fuera de los espejos extendiéndose del marco del horno. UNA tapa de vaso doble permite la luz en, pero no permite el calor para escapar. El permitir-calor-en-pero-no-escape el funcionamiento es simple, mientras logrando temperaturas que pueden exceder 200 [los grados] el LENGUAJE C en un bien-selló, oven. bien-construido El cocinero meramente deja caer cualquier cosa necesidades que cocinan dentro del horno a través del la puerta trasera, o una cubierta engoznada, y el calor hace el resto.

Como el fogón solar, el horno solar funcionará el mejor en sunlight. fuerte Pero desde que el horno está utilizando un mayor el área para absorber el calor, puede operar bajo menos de conditions. ideal claro, la caja aislada debe ser bien sellado para prevenir la pérdida de calor innecesaria.

Los destiladores solares y Secadores de la Cosecha

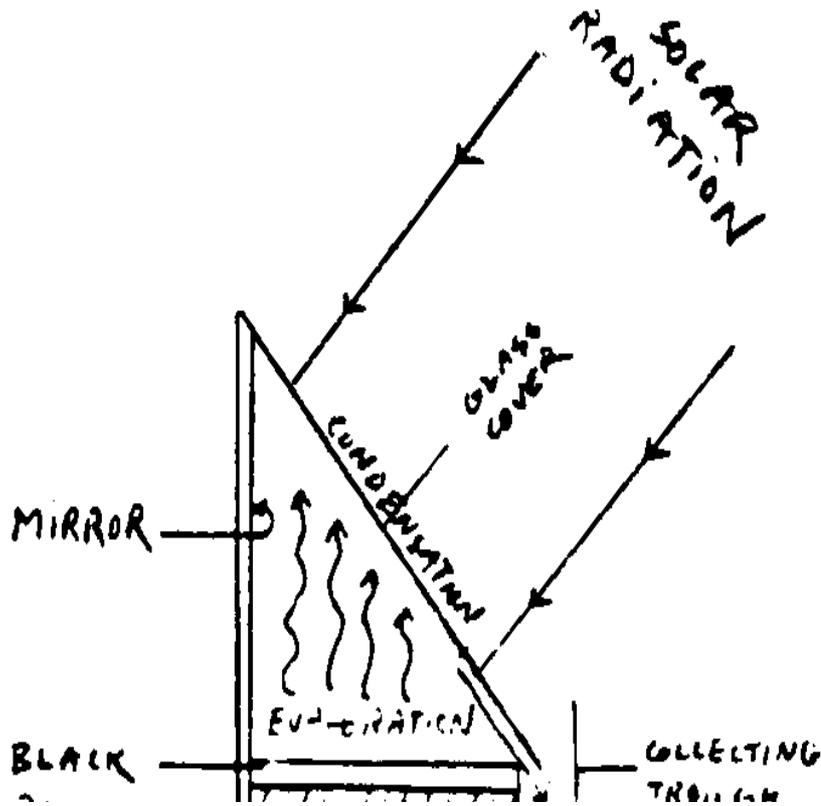
También basado en el principio solar pasivo, el destilador solar es útil por hacer salado o agua salobre fresco. Simple, barato, los dispositivos combustible-económicos por purificar las cantidades grandes y pequeñas de agua se necesita en los países en desarrollo dónde potable el agua es para abreviar el suministro.

Como los fogones solares y hornos, los destiladores solares son fáciles congregar

y entra en los modelos diferentes. que los silencios Todo consisten en un calor-absorber recipiente en que el agua sucia puede ponerse. Después de alcanzando una cierta temperatura, el agua sucia en el cerrado el system vaporiza, mientras dejando las impurezas en el recipiente. Fresh el vapor de agua colecciona en la superficie del todavía, condensando adelante el vaso o tapa de plástico, y despacio los goteos en alguna clase de el system de la colección.

El destilador solar simple ilustró debajo (Figura 4) opera

27p09.gif (600x600)



como el horno solar previamente descrito: absorbe y retiene heat. UN vaso o la tapa de plástico deja entrar la radiación para calentar el agua impura que se sienta en el negro aisló la cacerola. Los bien-sellamos la tapa contiene bastante calor para lograr el requisito de temperaturas para la destilación.

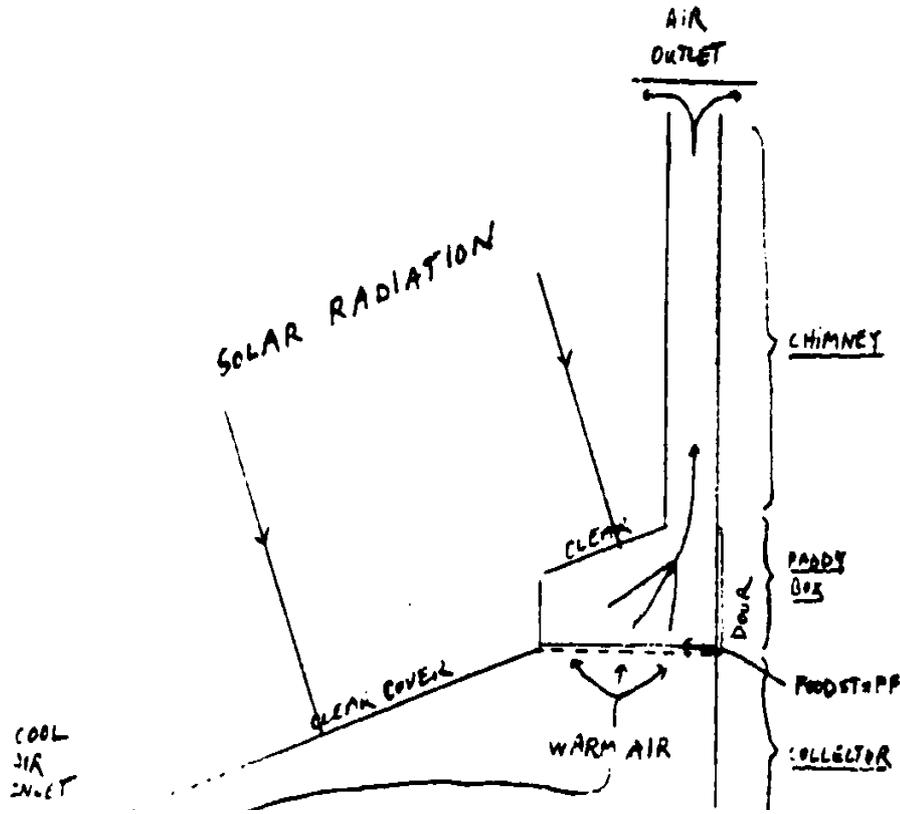
El calor solar también puede usarse para secar las cosechas. Indeed, granjeros todos encima del mundo ha estado usando el calor del sol para secar las cosechas para centuries. Pero simplemente colgando o extendiendo las cosechas fuera de la lata lleve a la pérdida de la cosecha sustancial, debido a la exposición a la suciedad, animales, los insectos, moldes, y el tiempo malo.

Gas-disparado y los secadores eléctricos son los dispositivos caros y, de el curso, el cost de usarlos los aumentos como el levantamiento de precios de combustible.

Secadores solares en pequeña escala que operan mucho como el horno solar y todavía describió antes, puede hacerse fácilmente al cost bajo, pero los modelos de capacidad grandes simples y baratos están disponibles como bien.

Según Daniel Deudney y Christopher Flavin de Worldwatch Instituya, están probándose varios tipos diferentes de secadores, la mayoría con success. por ejemplo, un secador solar simple capaz de secado a a una tonelada de arroz en un momento está en el uso en Thailandia (vea Figura 5) . El dispositivo consiste en tres parts: conectados un

27p10.gif (600x600)



el coleccionista solar, un recipiente para sostener el arroz (conocido como un paddy embale en este modelo), y una chimenea. El suelo del coleccionista es hecho de una substancia negra para ayudar absorbe que el calor y los lados y tapa son clear. Como en otras tecnologías solares pasivas, la radiación entra el system pero no puede escapar. El arroz o el grano se pone en el embale que se sienta sobre el coleccionista. el aire Caluroso del coleccionista circula a través de los agujeros en el fondo de la caja, mientras secando el el comestible, y pasos a y fuera del system a través de una chimenea.

Según el Energía Recursos Información Centro Renovable del Instituto asiático de Tecnología, la uno-tonelada el cost del secador EE.UU. \$150 en Thailandia en temprano 1982. Cuando uno considera ese secado los aumentos el valor del mercadeo de la comida, la inversión puede pagar para sí mismo quickly. El Instituto también las notas que los métodos y pueden usarse los equipos para construir el secador y el mantenimiento es simple si el bambú apoyaba que el system se trata a prevenga el decaimiento.

Las Estructuras Solares pasivas

El principio solar pasivo puede aplicarse en una balanza mayor en pueden diseñarse los Edificios de countries. en vías de desarrollo para operar gusta los coleccionistas solares grandes, es decir, diseñó absorber y entrapar heat. el espacio Pasivo los systems caloríficos no contienen ninguna parte mecánica

y es a menudo más barato que el espacio activo systems. calorífico UN pasivo el system usa los componentes estructurales de un edificio (las paredes, las ventanas, y suelos) coleccionar y guardar la energía solar. El Calor de es distribuido por los procesos naturales de transmisión, la conducción, y radiación.

En un edificio solar pasivo el norte del ecuador localizó, la mayoría de las ventanas enfrentan para permitir en la tanta luz del sol como posible al sur.

Este principio se invierte en los edificios pasivos sur del el ecuador--la mayoría de la cara de las ventanas norte. El Golpe de se guarda en " termal

la albañilería mass"--espesa enlosa o paredes, las camas de la piedra, agua-lleño, recipientes o cualquier combinatorio de éstos. Durante el día, el termal la masa absorbe mucho calor, particularmente si es en sunlight. directo por la noche, el calor guardado emigra gradualmente a el area. viviente En una casa estrictamente pasiva, este calor mueve naturalmente, sin un empujón mecánico. However, el systems híbrido, esa corporación abanica o sopladores para la circulación agregada son comunes. Por la noche y durante los periodo muy nublados, movable el aislamiento en la forma de cortinas pesadas o sombras se tira encima de las ventanas para reducir la pérdida de calor.

En los climas más calientes, pueden construirse los edificios para quedarse el fresco.

El refrescar pasivo es cumplido a través del plan de la estructura,

el diseño y componentes, como en la calefacción pasiva. El Pasivo refrescando las técnicas controlan la luz del sol entrante y usan una variedad de métodos para animar el movimiento del aire de refrigeración.

La luz del sol puede dejarse fuera obscureciendo las ventanas con el overhands, los árboles, o awnings. que el aislamiento Movable puede dibujarse encima de las ventanas durante el día para reducir la ganancia de calor.

El ventilación natural se anima abrir el edificio a verano pasa y manteniendo un camino claro el aire para mover along. Induced que el ventilación depende en el uso de la chimenea efectúe dónde se permite aire caliente que aumenta a subir y termine rápidamente a través de las aberturas altas. el aire del refrigerador al mismo tiempo de otra fuente (como un patio norte bien-sombreado) es arrastrado en.

Varios posible sol - y tierra-templó las estructuras pueden reducir la energía necesitó para la paliza del espacio y refrescando. El más más apropiado de estas estructuras es simple en el plan y fácilmente construido con materials. local Algunas formas de albergue tradicional el empleo los principios solares pasivos. China Norteña tiene los miles de los edificios de la albañilería diseñaron para entrapar el calor del sol en invierno.

Sin embargo, en algunos países, esta arquitectura tradicional tiene se reemplazado por los planes modernos ineficaces.

Los Calentadores de Agua de lote

Los calentadores del lote son el agua solar más simple y más barata heaters. Un tipo de calentador del lote simplemente es una bolsa plástica negra de agua puesta en el sun. que Otro tipo de calentador del lote consiste de una reguera que está rayado con el plástico oscuro.

PHOTOVOLTAICS

Fotovoltaico (PV) la conversión se ha aclamado durante años como un medioambientalmente la fuente de energía aceptable para la Inicial de future. las expectativas que los photovoltaics se pondrían cost-competitivos con las fuentes de energía convencionales por el medio-1980s era, sin embargo, también optimistic. No obstante, en muchas situaciones remotas del el mundo dónde electricidad es inaccesible y convencional o los combustibles tradicionales son difíciles venir, PV puede ser cost-competitivo.

En éstos las áreas rurales, los generadores del diesel, aislaron es la primera fuente de electricidad. Cuando uno considera el el coste de mantenimiento y las escaseces de la provisión de carburante potenciales de diesel los generadores, PV es a menudo una alternativa viable en electricidad rural las aplicaciones de tres kilovatios o menos. Moreover, el cost de los combustibles como el aceite y es probable que madera suba mientras el cost de las baterías solar deben continuar cayéndose.

La disponibilidad de electricidad en los países en desarrollo pueda grandemente mejorar la calidad de vida. PV es un limpio, fiable la fuente de electricidad, fácil usar una vez instaló, y transportable. Pero la batería solar es simplemente una parte de un algo complicado los system necesitaron proporcionar electricidad al nivel del pueblo. De hecho, la mayoría de los patrocinadores de proyectos de PV actualmente en marcha en los países en desarrollo están evaluando la economía de PV total systems. eléctrico Muchas aplicaciones en pequeña escala son cost-competitivas hoy, pero los systems grandes requieren la construcción del sitio, la instalación, algún mantenimiento, las baterías para el almacenamiento, y mando los circuitos para regular corriente y/o voltaje.

Por otro lado, PV entra en las unidades modular que los medios que un el pueblo que ensancha podría evitar el requisito de los activo exhibido grande para conseguir formas convencionales de electricidad. En cualquier caso, incluso pequeño las cantidades de electricidad podría llevar a una mejora sustancial en las condiciones vivientes en las regiones en vías de desarrollo. Photovoltaics tienen las aplicaciones prácticas como las fuentes de fuerza para la bomba de agua, las comunicaciones, refrigeración, e iluminación. PV-powered el agua las bombas no sólo son útiles para los propósitos agrícolas, ellos también el suministro el agua potable segura en muchos pueblos. que los pozos Abiertos pueden ser cubrió después de que una bomba se instala, mientras reduciendo el riesgo así de

enferme a los bebedores.

En otras áreas, las baterías solar están impulsando el teléfono del microonda el systems para unirse las situaciones remotas con las áreas industriales y urbanas.

Como una fuente de energía para la televisión y encendiendo, PV también contribuye

a los programas educativos y habilita las actividades del pueblo importantes y reuniones ser sostenido por la noche. Los Refrigeradores de , esencial, por guardar y conservar comida, drogas, e hielo también puede ser impulsado con PV. Unfortunately, su precio es relativamente alto--yendo de sobre EE.UU. \$2,000 a \$5,000.

Progrese en la investigación del photovoltaics ha habido terminado impresionante el

los 10 años pasados, y los numerosos esfuerzos de la investigación son en marcha en

industrializado y las naciones en vías de desarrollo igualmente. China, México, India, y Pakistán tiene investigación extensa o los programas modelos en el funcionamiento, y muchos otros países en desarrollo están participando en un scale. más modestos Como los descubrimientos de la investigación ocurra y el

La industria de PV continúa madurando, el cost de células está seguro a drop. Como él hace, las aplicaciones rentables de PV desarrollando las áreas multiplicarán.

EL RESUMEN DE III.

Esta apreciación global ha enfocado en las tecnologías solares más simples, es decir, esas menor probablemente para encontrar económico y técnico las barreras durante su introducción. Even éstos son probables a la experiencia impedimentos culturales que deben entenderse, confrontó, y resuelto antes de la aceptación social total se logra en los pueblos del Mundo Terceros.

La energía solar tiene muchos usos en regiones en vías de desarrollo que no son discutíó en este papel, mientras incluyendo la refrigeración del absorbative solar-impulsada, espacio activo que refresca y el systems calorífico, y combinación systems. However solar, éstos son relativamente complejos y devices. caro que Las más más tecnologías apropiada generalmente son aquéllos que siguen el principio pasivo simple.

Experimente durante los años que ha demostrado que aplicando la nueva energía las formas (no importa cómo simple) a las áreas en vías de desarrollo casi quiera

siempre encuéntrase alguna clase de resistencia o dificultad. El pobres en el Mundo Tercero desesperadamente la necesidad barato, limpie, y la energía simple

las tecnologías para conservar los combustibles tradicionales, conserve el ambiente,

y satisface las necesidades humanas fundamentales. Pero sólo es profundo y energía sensible que planea--identificando los problemas antes de que ellos ocurran--eso hará uso extendido de energía solar

una realidad en los países en desarrollo.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LA LISTA

Cecelski, E., et al. la Energía Familiar y el Pobres en el Tercero El Mundo de . Washington, D.C., : Los Recursos de para el Futuro, Inc., 1978.

Deudney, D., y Flavin, C. la Energía Renovable: El Power Choose, Nueva York, Nueva York: W.W. Norton y Compañía, 1983.

GIARMAN, R.K. La Energía " china: Satisfying las Necesidades a un Local Level ". (inédito), 1984.

Gregoire, Roger G., P.E. Understanding la Comida Solar Dryers. VITA el Papel Técnico #15. Arlington, Virginia, : VITA, 1984.

La Investigación nacional el Suplemento de Council., la Energía para el Desarrollo Rural. Washington, D.C. : la Prensa de la Academia Nacional, 1981.

Smil, V. " la Tecnología de Energía Intermedia en China ". El Boletín de de el Científico Atómico (el 1977 dado febrero), pág. 28.

Swet, C.J. Understanding el Agua Solar Pumps. VITA el Papel Técnico #20. Arlington, Virginia, : VITA, 1985.

VITA. la tecnología apropiada de Energy. Solar y Serie del Desarrollo, Paper #14 (Preparó por VITA para el Cuerpo de Action/Peace). ARLINGTON, VIRGINIA: VITA, 1979.

VITA. el Grano de la Transmisión Solar Dryer. VITA el Boletín #63 Técnico. Arlington, Virginia,: VITA, 1981.

VITA. la Construcción del Fogón Solar Manual. Arlington, Virginia: VITA, 1967.

VITA. el Agua Solar Heater. Arlington, Virginia,: VITA, 1980.

La Salud Mundial Organization. " Needing los Dryer? de un Arroz Solar lo Hacen Usted. la tecnología apropiada de " Para la Salud, Ginebra, Suiza, : La Organización Mundial de la Salud de , Hoja informativa 11 (Otoño 1982), pág. 10.

La Generación de Electricidad " solar en los países en desarrollo ". La tecnología apropiada de para la Salud, Hoja informativa 11 (Otoño 1982), pág. 13.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

51063-BK

VITA EL BOLETÍN TÉCNICO

EL SECADOR DE GRANO DE TRANSMISIÓN SOLAR

Este Boletín Técnico contiene planes e información para un la transmisión natural el secador de grano solar. El plan es bueno satisfecho para el uso en los climas tropicales u otros dónde el pariente la humedad de más de 80 por ciento y temperaturas aproximadamente 27 [los grados] el LENGUAJE C no es raro.

El secador fue diseñado y probó como un secador de maíz desde el maíz es uno del más pesado de granos. la efectividad probada de El secador con el maíz debe reflejarse cuando se usa para grains. menor, más ligero que El plan consiste en un primero el coleccionista, una área con existencias al detal secante, un coleccionista secundario, y un chimney. El secador es capaz de secado, en ocho horas, bastante grano para llenar un 55-galón el tambor.

Este secador fue desarrollado y probó por la Universidad de

Los estudiantes de Maryland bajo la vigilancia de Voluntario de VITA Clifford L. Sayre, los miembros Hijo del estudio eran: M. BAGERA, J. Chesnutis, P. Christis, W. Flensburg, T. Morse, y E. PLATT.

Por favor envíe los resultados de prueba, comentarios, las sugerencias, y las demandas para la información extensa a:

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
Tel: 703/276-1800 * el Facsimil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

ISBN 0-86619-159-3

VITA que los Boletines Técnicos le ofrecen
La tecnología información en un
la variedad ancha de asuntos.

Los Boletines son los generadores de idea
no pensó tanto proporcionar un definitivo

contestan acerca de la guía el usuario que piensa y los Locales de planning. son parecen y se proporcionan los resultados de prueba, si disponible.

Las Evaluaciones de y comentarios basaron en cada uno La experiencia de usuario de es los Resultados de requested. están incorporados en las ediciones subsecuentes, que proporciona las pautas adicionales así para la adaptación y usa en un la variedad mayor de condiciones.

Copyright el 1981 dado mayo

EL SECADOR DE GRANO DE TRANSMISIÓN SOLAR

LA INTRODUCCIÓN

Hay una necesidad en muchos países para un eficaz, barato los medios para grain. Grain secante que seca son un paso crítico en el grano preparando para el almacenamiento. Drying el grano previene la germinación de semillas, inhibe el crecimiento bacteriano, y reduce el insecto damage. que El proceso secante también se marcha los insectos, mientras

el gran ganancia larvae y eggs. desde que granos de grano se puestos más duro durante el proceso secante, ellos son menos subceptible al insecto attack. Dried que el grano también puede guardarse en los recipientes a prueba de aire, protegiéndolo del roedor y daño del insecto.

Actualmente, el método más común de grano secar es extender el grano en las tablas de hormigón o en la tierra para secar. Esto el método, sin embargo, simplemente los aumentos las oportunidades de insecto o cure a menudo damage. que los métodos grano-secantes más modernos consisten de usar equipo que requiere alguna forma de ventilación forzado y/o el systems calorífico combustible-ardiente. Esto causa un problema en muchas partes del mundo debido al cost alto y escasez de combustibles.

Estos factores contribuyen a la necesidad por un secador de grano económico diseñado para usar el flujo de la transmisión natural de aire forzado como el mecanismo secante principal.

LOS MATERIALES

* Drums, el petróleo, el 55-galón (7)

* Lumber, 61cm X 122cm (34 metros)

* Lumber, 30.48cm X 61cm (20 metros)

El Contrachapado de *, .95cm espeso (12 metros del cuadrado)

La * Partícula tabla (27 metros del cuadrado)

Aluminio de *, arrugado (72 metros del cuadrado)

La * Plástico película, 4 miles espeso (72 metros del cuadrado)
El * Tejiendo una malla, mosquito (244 centímetro del cuadrado)
* Nails
* Tacks

LAS HERRAMIENTAS

* Saw
La Sierra de *
* Hammer

LA CONSTRUCCIÓN DEL SECADOR

El Coleccionista Primario

Corte 6.7 metro pedazo de tabla de la partícula a un 244cm X para formar el la base del coleccionista.

El 5.08cm X usando 10.16cm madera, idee la tabla de la partícula.

La uña contrajo aluminio a la base del coleccionista formar el el plato del absorbente.

La superficie del coleccionista se cubre con una hoja de plástico film. Los pasajes aéreos al pie y cabeza del coleccionista deba ser 30.48cm X 9.20cm largo alto. Si el cristal de espejo es disponible, puede usarse en lugar de la película plástica.

La Caja Secante

La base es hecho de contrachapado, 122cm X largo 244cm X ancho .95cm thick. que se idea con 5.08cm X 10cm madera.

La caja es honradamente 2.4 metros y debe ser aproximadamente 61cm alto.

La caja secante es grande bastante para sostener cuatro trays. secantes Cada uno la bandeja debe hacerse de 2.54cm construcción de madera, mientras apoyando el mosquito de nilón netting. Las dimensiones externas de cada marco deba ser 122cm X 122cm. en que Las bandejas resbalan en el área con existencias al detal las guías de madera.

El tejado de la caja también es hecho de contrachapado.

El Coleccionista Secundario

El coleccionista secundario se construye la misma manera como el primero collector. debe ser 244cm x ancho 4.8 metros largo.

La Chimenea

La chimenea es hecho del 55-galón tambores que se sueldan juntos, con las cimas y fondos quitados de los cinco usados

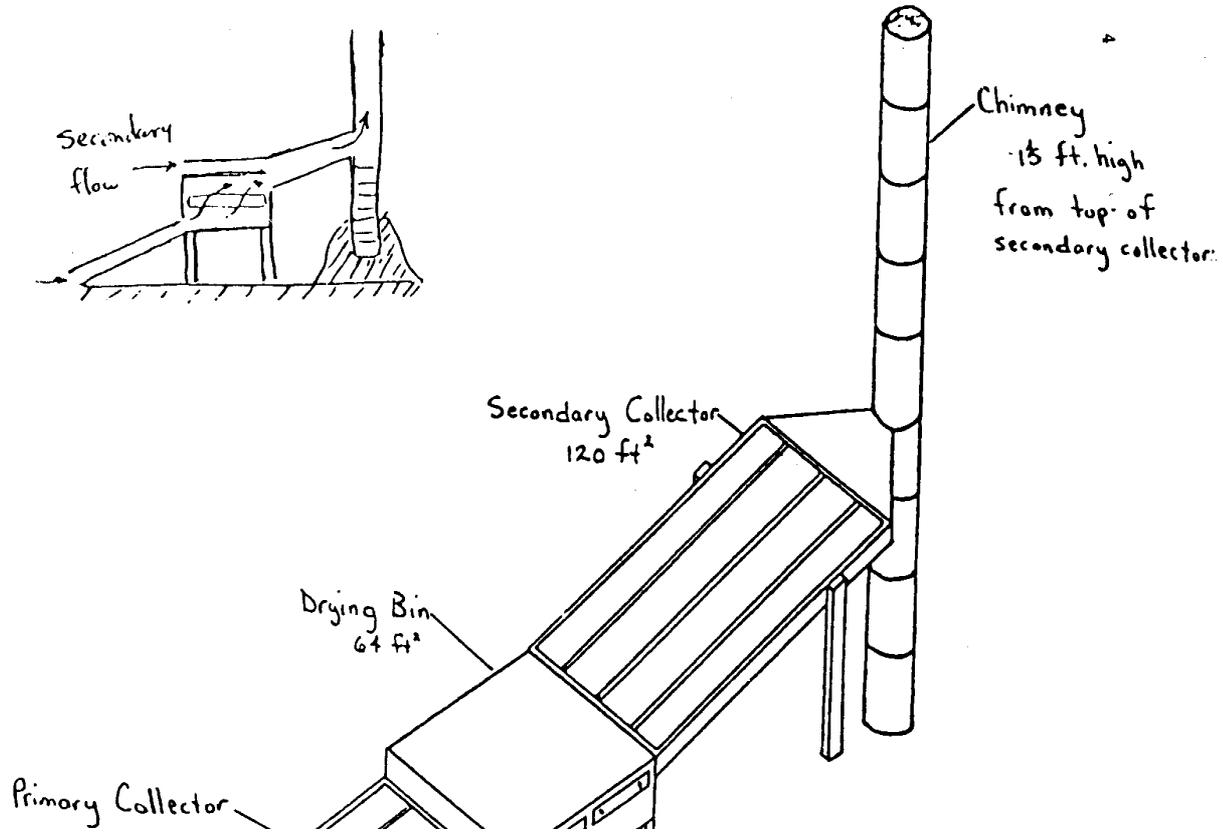
para el chimney. Cada uno de los tambores debe pintarse negro.

El coleccionista secundario se ata al fondo del chimenea dónde un agujero de la entrada ha estado cortado. Dos tambores adicionales puede usarse para formar la base de la chimenea debajo el collector. La chimenea extiende 4.5 metros sobre la cima del el coleccionista.

El secador completado se muestra en lo siguiente página.

<FIGURA 1>

57p03.gif (600x600)



==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

TP #20: 02/85

LA COMPRESIÓN DE
LAS BOMBAS DE AGUA SOLARES

por
C. J. SWET

los Críticos Técnicos:
PAUL E. DORVEL
John D. Furber
Daniel Ingold

Published por:

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,

Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
TEL: 703/276-1800 * el Facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

ISBN #0-86619-220-4

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi y Leslie Gottschalk como editores, Julie Berman que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

C.J. Swet, el autor de este papel, tiene un fondo diseñando, y es un consultor en las tecnologías mansas " solares y otras ", con el énfasis especial en el almacenamiento de energía. Él tiene 20 años experimente en el campo de energía solar, y ha consultado adelante la energía solar y otra tecnología apropiada proyecta desarrollando countries. Él ha publicado varios papeles en la energía solar y otra energía relacionó los temas. Críticos de Paul E. Dorvel, John, D. Furber, y Daniel Ingold también son los expertos en el campo de energy. solar Paul E. Dorvel es el Principal actualmente Asociado Diseña en la Power Systems Division del Internacional Company. Diseñando Él tiene encima de siete años experimentar en Africa la investigación de mercado haciendo y campo que diseñan para el micropump solar la irrigación systems. John D. Furber es Presidente de Agradable La Corporación de Software de valle y Energía de Luz de las estrellas Technology. Él

frecuentemente las conferencias y consulta en ultramar en las tecnologías de la energía solar.

Daniel Ingold es un biophysicist entrenando y un ingeniero de la investigación a la Corporación de la tecnología apropiada.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA

la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de

los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo;

y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

Para más información sobre VITA repara en general, o el

la tecnología presentó en este papel, contacto VITA a las 1815 Norte

La Calle de Lynn, Colección 200, Arlington, Virginia 22209 EE.UU..

UNDERSTANDING LAS BOMBAS DE AGUA SOLARES

Por VITA C.J Voluntario. Swet

LA INTRODUCCIÓN DE I.

Este papel examina systems de la bomba de agua que usa la radiación solar como una fuente directa de energía. que Nosotros parecemos principalmente a en pequeña escala

las aplicaciones rurales en el Mundo Tercero dónde el potencial los beneficios son mayores y la economía del cerca de-término parece más más favorable. Dos acercamientos técnicos genéricos para el agua solar bombeando el systems se examinarán: (1) termodinámico (en que la energía radiante se convierte para calentar primero); y (2) fotovoltaico (en que se convierte primero a electricidad). Desde que la tecnología fotovoltaica es más madura, se usa para económico las comparaciones con otros métodos de bombear el agua. Nuestro tratamiento de este asunto complejo es necesariamente superficial; el objetivo es a proporcióneles la visión suficiente a los usuarios probables para determinar si la bomba de agua solar es una opción creíble para su

la situación específica, y para amueblar una guía para la investigación extensa.
(*)

LA HISTORIA

La historia de tecnología de la bomba de agua solar termodinámica va atrás casi cuatrocientos años, cuando el deCaux del Salomón en Francia el agua levantada para una fuente por la expansión de aire solar-acalorado. Por el principio de este siglo, muchos del competir actualmente ya se habían explorado los conceptos del plan, y varios prometiendo los esfuerzos a la comercialización eran en marcha cuando la actividad menguó debido al advenimiento del artefacto de la combustión interna y fuels. comercial barato que Mucho de este desarrollo había sido apuntado a las aplicaciones relativamente de gran potencia. no era hasta el el resurgimiento de interés en energía solar causada por los 1973-1974 embargo de aceite que la atención mayor empezó a ser dirigida a en pequeña escala

las aplicaciones rurales en los países en desarrollo.

(*) De interés particular al lector serio en este campo es el el trabajo definitivo y comprensivo hecho en la conjunción con el Desarrollo de los Naciones Unidas el Banco de Programme/World En pequeña escala

Irrigación solar-impulsada que Bombea Systems Project por el Señor William Halcrow & los Compañeros y el Desarrollo de la tecnología intermedia Agrúpese, Ltd. La referencia más importante para el probable el usuario de la bomba solar es el Manual en la bomba de agua Solar (vea

la bibliografía).

En el contraste, el desarrollo de bombas de agua fotovoltaicas tiene las aplicaciones rurales en pequeña escala pesadamente dadas énfasis a desde el 1960s. Mientras los dos de estos acercamientos técnicos continúan a madurar, ni puede juzgarse todavía inherentemente superior. La mayoría de los recientes esfuerzos, sin embargo, se han concentrado adelante fotovoltaico el systems y una mayoría de campo de la bomba solar la experiencia que opera ha estado con las instalaciones fotovoltaicas.

NECESIDADES SERVIDAS POR LA TECNOLOGÍA

Pueden usarse las bombas de agua solares para la irrigación, el agua de la comunidad, proporcione, ganado regando, y en los varios procesos industriales. En el principio ellos pueden usarse casi en cualquier parte, pero el más más las necesidades compeliendo y oportunidades se encuentran en el combustible-pobre pero las áreas rurales sol-ricas del Mundo Tercero. que las bombas Solares también pueden ser casi cualquier tamaño, pero la mayoría de las granjas pequeñas, pueblos, y las manadas animales en los países en desarrollo requiera poder del rendimiento hidráulico de menos que un kilowatt. lejos de que Muchos de estos usuarios potenciales también son una reja eléctrica a económicamente palmadita que la fuente de fuerza, y el engine-driven bombeando tiende a también ser el prohibitevely caro como la deuda inestable al cost alto de combustible comprado e insuficiente

el mantenimiento y capacidades de la reparación.

Los países en desarrollo requieren menos costoso cada vez más y más los métodos fiables de bombear agua que no confía en el anuncio la energía supplies. la bomba de agua Solar es potencialmente uno de varios alternativas satisfactorias que también incluyen el viento riegan, la biomasa, animal, y el poder humano.

El uso mayor de irrigación se necesita aumentar el rendimiento claramente de la tierra cultivada existiendo y para permitir el cultivo presentemente de land. Nearly marginal o inutilizable todos este adicional la irrigación tendrá que usar el agua bombeada, desde que la mayoría del ya se explotan totalmente fuentes disponibles de agua gravedad-alimentada. En los países del Mundo Terceros, la mayoría irrigó que la tierra está en la familia

las parcelas de menos de cuatro hectáreas, una proporción grande de éstos puede esperarse que estando bajo un hectare. Esta práctica se extiendan a las tierras no todavía bajo el cultivo, desde que las parcelas pequeñas han sido encuentre para ser más productivo que las unidades de cultivo grandes por lo que se refiere a rinda por la hectárea aunque más exigiendo por lo que se refiere a la labor la entrada.

La demanda diaria para el agua de la irrigación bombeada varía, mientras dependiendo ampliamente en la estación, siegue, fase de crecimiento, la región, el método de agua,

la distribución, y efectividad de dirección de agua, con el máximo, los valor comprendido entre aproximadamente 20 a 120 metros cúbicos por la hectárea por day. Water las fuentes incluyen el agua subterránea de abra (excavó) pozos o barrenos que son el agua freática de los ríos, estanques, o canales, y típicamente a las profundidades de dos a 10 metros nivel bajo tierra. Raramente se extrae el agua de la irrigación de las profundidades mayor que 10 los metros porque el valor de sus beneficios raramente es alto bastante a justifique el cost extra de pozos más profundos y los bombeando adicionales energy. para ser económicamente factible para las aplicaciones agrícolas, los cost de agua entregados deben estar menos del valor de los beneficios obtuvieron a través del uso del agua de la irrigación, o, a través de los rendimientos mejorados o permitiendo crecer más cosechas por year. En 1982 una norma global para el techo del cost para agua entregada al campo (no a la cosecha) era aproximadamente US\$0.06 por el metro cúbico, aunque claramente la figura real en un particular la situación dependerá de las cosechas crecidas, la aplicación del campo, la eficacia, y precios de mercado. Si 60 por ciento de los bombeamos el agua es usada por la propia cosecha (una condición bastante típica para la tierra surca), el techo del cost para ese agua sería US\$0.10 por el metro cúbico.

La mayoría de los pueblos en los países en desarrollo tienen menos que 1,500 habitantes, y en muchos de esos pueblos el por cabeza el agua el consumo está lejano menos de los 40 o más litros por día juzgado deseable de un punto de vista de salud. UNA razón común para este bajo

el consumo es que todo la agua es arrastrada de un solo bien, produciendo el lines, y en los pueblos más grandes, la necesidad dado llevar el agua las distancias considerables. Aunque el múltiplo dispersó los pozos alivie estos problemas, fuentes contaminadas se puestas más difícil, al agua subterránea de avoid. normalmente se extrae de las profundidades de 30 metros o más porque su valor para el consumo humano es muy mayor que que para la irrigación; vendedores de agua desarrollando los países ordenan a menudo un precio equivalente a más de US\$3.00 por el metro cúbico para 10 a 30 litros por día. Para esto la aplicación, la viabilidad económica de bomba de agua solar es mucho menos un factor que su pariente de la posición competitivo a otros métodos de bombear mecanizado.

Por ganado-regar en las áreas remotas, diariamente exija por la cabeza varía, mientras dependiendo ampliamente de la casta y tipo de forraje; aproximadamente 40

los litros son bastante representante para el ganado de la lechería. En reciente años muchas bombas de barreno de engine-driven se han instalado para este propósito, bombeando de las profundidades tan bajo como 30 metros. Thus, un la manada de ganado y un pueblo de la misma población puede tener los requisitos de poder bombeando comparables. However, para esta aplicación, es a menudo deseable tener el múltiplo dispersado las bombas en pida para minimizar el sobreapacentamiento cerca de cada lugar del riego. Éstos las consideraciones acentúan la necesidad por bombas que pueden operar fiablemente

cuando desatendido para los periodo largos de tiempo, y ese no haga requiera las tiendas de combustible seguras a cada lugar del riego.

II. LOS PRINCIPIOS QUE OPERA

Aunque la bomba de agua solar termodinámica y fotovoltaica los systems son conceptualmente similares en eso que los dos se impulsan directamente por la radiación solar, sus principios que opera realmente son different. lo siguiente la discusión resalta el distintivo los rasgos de estos systems. (*)

SYSTEMS TERMODINÁMICO

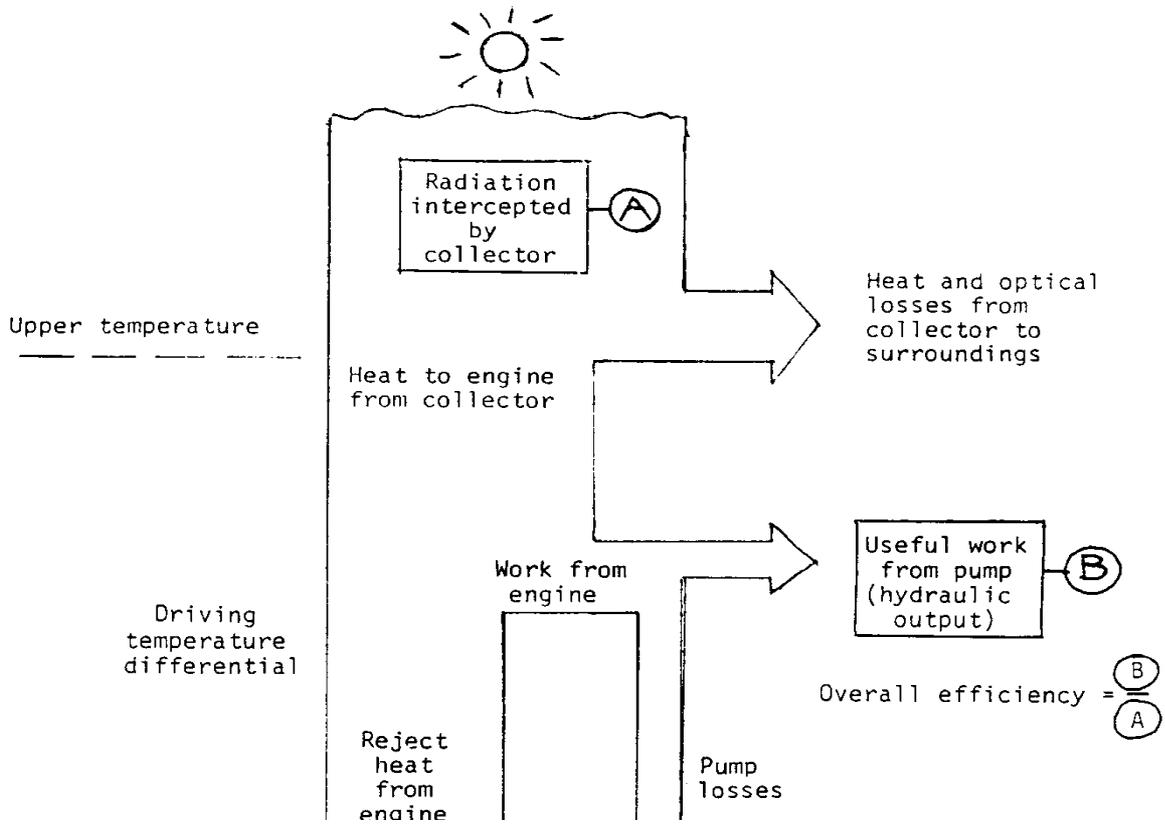
Los systems Todo termodinámicos usan a un coleccionista solar para convertir solar

la radiación para calentar y un artefacto de calor para convertir el calor al mecánico

el poder para pumping. En los artefactos de calor un fluido o el gas absorbe caliente a una temperatura superior que lo causa para extender; él entonces los contratos en el levantamiento del calor a una más bajo temperatura. Esta expansión y la reducción se enjaeza para mover un reciprocando el pistón en un cilindro, o puede extender contra una turbina la rueda.

Figure 1 ilustra la energía básica fluye, mientras mostrando cualitativamente

31p05.gif (600x600)



el diferencial de temperatura necesario por el artefacto de calor y las pérdidas inevitables asociaron con cada fase del process. De las dos temperaturas indicadas, el más bajo no puede sea más bajo que el del agua bombeada a que el inutilizable el calor degradado se rechaza típicamente, mientras el superior es grandemente controlado por el tipo de coleccionista. Increasing el la temperatura superior (dentro de los límites prácticos) los aumentos el global la eficacia del system y reduce el tamaño del coleccionista requerido, pero normalmente al cost de complejidad mayor o más caro materials. Esto caracterizó la lata del acercamiento conceptual ampliamente tenga muchas encarnaciones diferentes, con los varios tipos y combinaciones, de coleccionistas, fluidos activos, ciclos de artefacto de calor, los artefactos, y bombas, como discutido en la Sección III.

SYSTEMS FOTOVOLTAICO

Estos systems se aprovechan del efecto fotovoltaico para convertir solar la radiación a electricidad de la corriente directa que impulsa un motor-generator

pump. en que UN diseño del system fotovoltaico básico se muestra Figure 2. conversión Fotovoltaica ocurre cuando las caídas ligeras en un

31p06.gif (600x600)

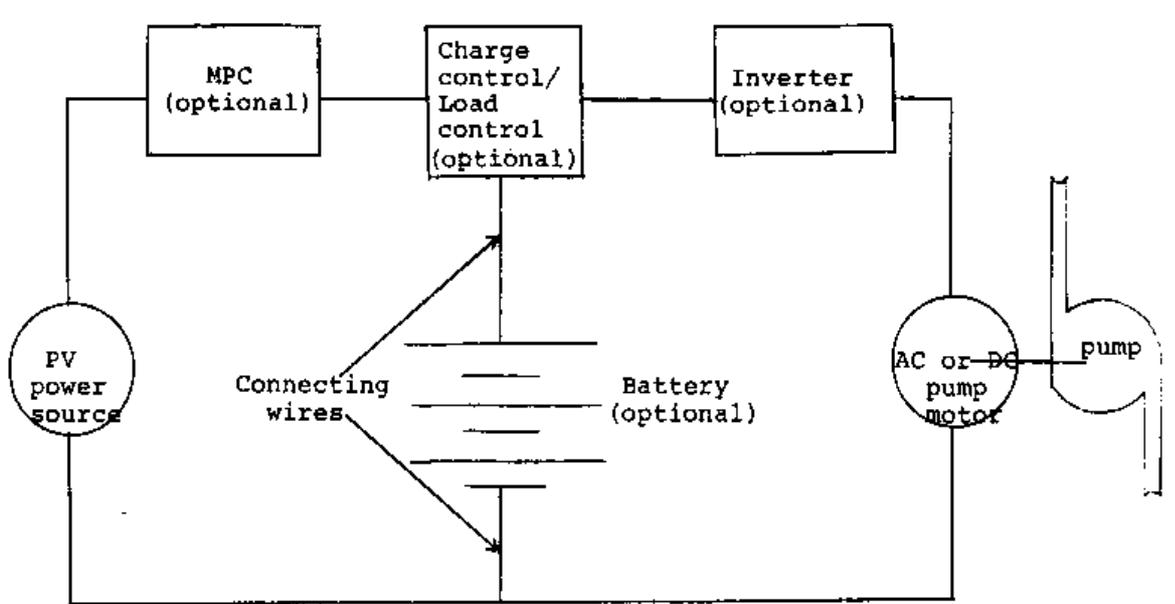


Figure 4. Solar Photovoltaic Pumping System Layout

adelgace, el material llano llamó una batería solar. Un lado de la célula se pone eléctricamente positivo, y el otro eléctricamente el negativo. Éste es un semiconductor, el efecto electrónico. Like un transistor, la batería solar no tiene ninguna pieza que mueve excepto los electrones.

(*) Detalló pueden encontrarse explicaciones de estos principios que opera en las publicaciones listadas en la bibliografía.

Con tal de que las caídas ligeras en la célula, los electrones fluyen como un la corriente eléctrica a través de un circuito externo que contiene el motor. a que se conectan las baterías solar Individuales en los cordones de la serie

obtenga el voltaje del rendimiento deseado. Pueden conectarse las Serie cuerdas

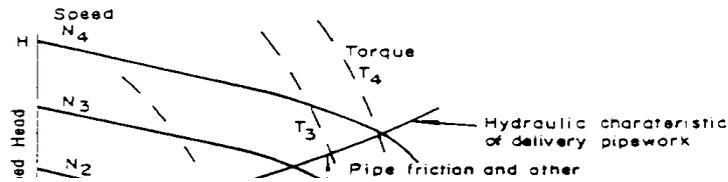
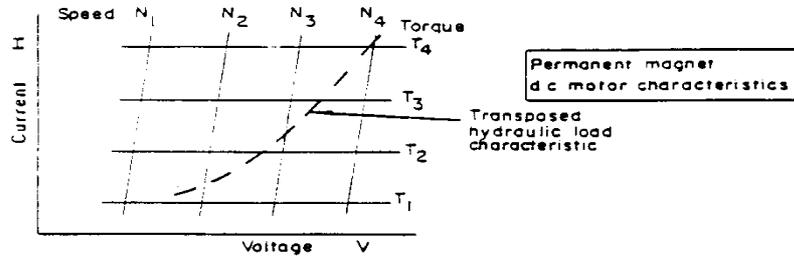
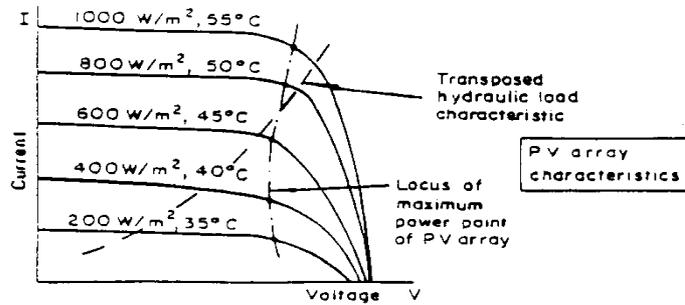
en el paralelo para obtener el rendimiento deseado actual de un module. se interconectan Varios módulos entonces y se montan.

El rendimiento de la serie fotovoltaico actual y poder--al voltaje de la magnitud

es constante--varíe linealmente con el irradiance solar. La Eficacia de y disminución de la potencia desarrollada con la temperatura celular creciente en el orden de 0.5 por ciento por [los grados] el LENGUAJE C sobre 28 [los grados] C.

Figure 3 muestras las características de la actuación de los componentes

31p08.gif (600x600)



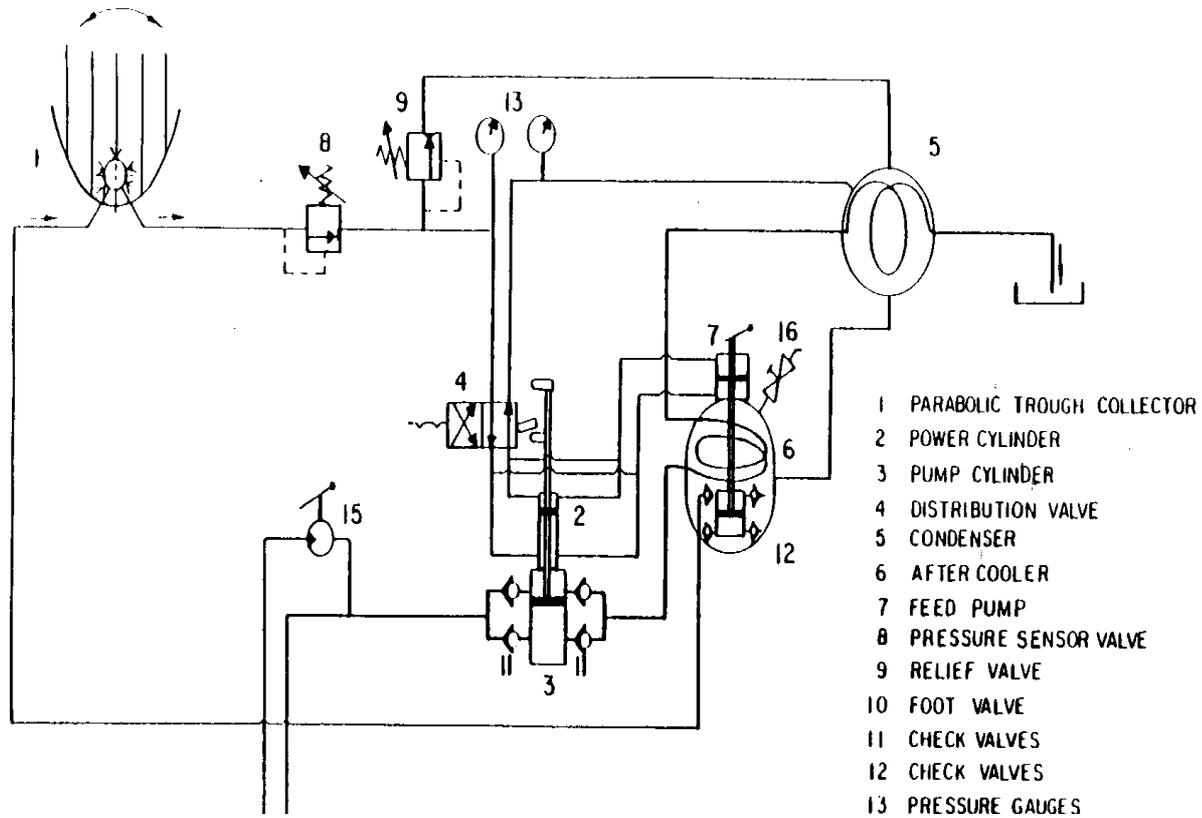
de un system bombeando fotovoltaicos típicos, ilustrando la importancia de emparejar apropiado de la fuente del electical y el hidráulico cargue encima de un rango de condiciones de funcionamiento. Algún optativo los componentes y configuraciones de estos systems se discuten en La sección III.

III. DESIGN LAS VARIACIONES

SYSTEMS TERMODINÁMICO

La mayoría del systems en pequeña escala que se ha desarrollado el más allá los prototipo fase uso Rankine ciclos similar al uno mostrado esquemáticamente en Figura 4, con los fluidos activos orgánicos como

31p09.gif (600x600)



Freon 11 y motores alternativos del lento-velocidad que directamente manejan el pistón pumps. Muchas regiones de desarrollo están familiarizadas con el Rankine el systems debido a la experiencia con las máquinas de vapor. el funcionamiento Orgánico los fluidos pueden producir las eficacias de conversión de calor-a-trabajo superiores que el vapor a las temperaturas a a su límite de estabilidad de aproximadamente 150 [los grados] el LENGUAJE C, pero el cuidado extremo debe tenerse para asegurar cero goteo subsecuentemente las cantidades muy pequeñas incapacitan el system y recargando es difícil en el field. que UN motor alternativo es virtualmente el único choice, desde que las turbinas y los extensor rotatorios son excesivamente caro en los tamaños pequeños de interés. El Lento-velocidad de reciprocando (el pistón) las bombas tienden a ser más eficaz que las bombas centrífuga de gran velocidad convencionales a las cabezas mayor que aproximadamente 10 metros, aunque las solas bombas centrífuga de la fase (qué es fácil hacer) está bien preparado para muy la irrigación del bajo-cabeza.

Los system pintaron en Figura 4 que se diseñó por un finlandés la compañía, tiene un concentrador del comedero-tipo el coleccionista solar que sigue el sol rodando sobre un eje norte-sur horizontal. El partidario del sol es automático, impulsado por el peso cambiando de, el Freon solar-acalorado y controló por una sombra del sol montada adelante el el coleccionista, pero la orientación debe restablecerse cada día por mano. El coleccionista tiene una 12 metro del cuadrado abertura, ocupa 16.5 los metros del cuadrado de espacio de tierra, y pesa 170 kilograms. All de

los otros componentes sobre-molidos ocupan un 0.4 metro cúbico volumen y pesa aproximadamente 50 kilogramos. Aluminio de se usa extensivamente para disminución de peso y resistencia contra la corrosión. A un Freon la temperatura de 107 [los grados] el LENGUAJE C el rate de la entrega informado es aproximadamente dos

los litros por segundo (aproximadamente equivalente a 40 metros cúbicos por día si la bomba opera ocho horas) contra una cabeza bombeando total de 14 meters. El rate informado es por segundo casi cinco litros (100 metros cúbicos por día) contra una cabeza de tres metros. El la situación de bomba de sobre-tierra limita el uso de este system a pozos poco profundos o fuentes del agua freática que involucran las alturas de aspiración no mayor que aproximadamente ocho metros.

Un system algo similares del Oeste Alemania tiene aproximadamente 40 honradamente

los metros de coleccionistas del plato llanos estacionarios que pueden calentar el

El Freon 11 fluido del funcionamiento a aproximadamente 90 [los grados] C. que Su bomba puede localizarse

debajo de la calidad y depende profundamente adaptable de los pozos a 60 metros.

El testing preliminar en India indica un rate de la entrega de 40

los metros cúbicos por día contra total que bombea cabezas de 15 a 20

meters. La bomba se clasifica según tamaño para permitir el rendimiento mayor cuando más grande

se usan los coleccionistas.

El agua (el vapor) tiene algunas ventajas importantes como un ciclo del Rankine fluid. activo puede usarse a las temperaturas superiores que es posible con los fluidos orgánicos, para lograr las eficacias superiores. También, las consecuencias de goteo son lejos menos severas. Un indio la empresa ha desarrollado un 2-kilovatio uniflow que reciproca el vapor la potencia del motor por un vaso tira reflector comedero coleccionista. Sin embargo, las temperaturas superiores requieren mayor óptico y rastreando precisión que aumenta el cost por el área de coleccionista de unidad y tiende a compensar la reducción del tamaño hecha posible por mejorada efficiency. La competitividad económica de a alta temperatura Ciclo del Rankine las bombas solares todavía son un bajo la disputa.

Los Stirling ciclo calor artefactos ofrecen el más prometedor quizás los medios de aprovecharse de las temperaturas subidas a-mil (encima de 500 [los grados] el LENGUAJE C) eso puede obtenerse con los coleccionistas de convergencia de punto, como parabólico el plato reflectors. Sunpower Inc. en los Estados Unidos ha desarrollado un motor Stirling del pistón libre con una bomba del diaphragm íntegra, el helio usando como el fluido activo. En las pruebas por el fabricante con una entrada termal solar simulada de 1 kilovatio (correspondiendo al rendimiento de un plato aproximadamente 1.4 metros en el diámetro), el motor Stirling entregó 2 litros por segundo a las 560 [los grados] el LENGUAJE C

contra una cabeza de cuatro metros. En su fase presente de desarrollo, sin embargo, se daña fácilmente, y los resultados de la prueba han sido disappointing. Otra bomba del motor Stirling prometedora es el Fluidyne " system del pistón líquido que se desarrolla por otro indio

la compañía, pero ninguna versión solar se ha demostrado todavía.

Muchos otros intrigando técnicamente y el systems potencialmente útil ha sido o está desarrollándose, mientras incluyendo:

1. el systems del Rankine orgánico menor;
2. muy pequeño (aproximadamente 25 vatios) el systems del Rankine de vapor;
3. un vapor orgánico la bomba a pistón líquida;
4. una bomba a pistón de líquido aérea acalorada;
5. una bomba de artefacto de viga mecedora haciendo perder el equilibrio fluida;
Y
6. que los varios systems del elemento de estado sólido basaron en " metales de memoria,"
Los polímeros de , y la expansión diferencial de bimetal despoja.

Algunos de estos systems se han puesto comercialmente disponible, pero él debe darse énfasis a que ninguno de ellos (o de los otros conceptos descrito anteriormente) se conoce para haber sufrido con éxito el el testing extenso bajo condiciones del campo que caracterizan un el producto maduro.

La habilidad dado fabricar y reparación que la tal tecnología depende a menudo en el region. El varios systems a desarrollándose presentemente en India probablemente se fabricaría allí, y un indio el afiliado del Oeste la compañía alemana está evaluando la posibilidad de producir todos o parte del system alemán localmente. Esto no signifique, sin embargo, que estos systems de plan indio pudieron o se fabricaría en otra parte en el Mundo Tercero. El Apoyando los marcos, cambiadores de calor convencionales, y algunos tipos de podrían hacerse los coleccionistas y podrían repararse en muchos países en desarrollo, pero los motores alternativos y bombas a pistón de eficacia alta requiera tolerancias íntimas que no pueden ser prontamente logrables con las habilidades disponibles y equipo.

SYSTEMS FOTOVOLTAICO

Varios tipos y tamaños de systems fotovoltaico están disponibles comercialmente, en las varias fases de desarrollo del producto que la reunión el rango de bombear las necesidades perfiló en la sección I. El significante diseño las variaciones de estos systems son menos y más fácilmente presentado que aquéllos del relativamente inmaduro termodinámico approach. en que Estas variaciones centran principalmente:

1. la opción de material de la batería solar;
2. la opción entre estacionario y sol-siguiente solar forma;

3. la opción entre plano y concentrador solar forma;
4. el tipo de motor eléctrico;
5. el tipo de bomba; y
6. el método de source/load emparejar.

Los systems disponibles Todo comercialmente usan el silicón cristalino solar las células, del solo cristal o polycrystal type. Other los tipos de baterías solar que pueden ser menos caras son bajo development. Éstos usan películas delgadas de materiales del semiconductor, como silicón amorfo o amarillo de cadmio. Actualmente disponible las series solares producen 100 vatios aproximadamente por el metro del cuadrado bajo el la mayoría del conditions. favorable que las necesidades bombeando Específicas no influyen la opción entre estos planes compitiendo.

En la mayoría del systems las series solares tienen una orientación fija; ellos se ladea permanentemente hacia el ecuador a un ángulo que aumenta al máximo la colección de energía durante la estación de demanda máxima (o durante el año si la demanda es bastante constante). Éste es el más simple y más configuración económica, pero no necesariamente el menor-caro por lo que se refiere al cost por la unidad de agua entregada. A

ligeramente mayor primero el cost y complejidad, la orientación puede se ajuste varios tiempos por mano durante el día, mientras aumentando por eso el rendimiento diario por a a 30 por ciento. que Esto tiende a ser el cost eficaz con tal de que el trabajo a mano está disponible y es barato para la irrigación muy estacional applications. Si el el system se usa encima de la mayoría del año, un totalmente el seguimiento automático el dispositivo puede ser justified. Aunque los tales systems no tienen todavía la fiabilidad suficiente demostrada bajo las condiciones del campo, algunos el reciente campo la experiencia que opera con el Freon gravedad-manejado los perseguidores en bombear el systems han estado animando. (*)

Con tal de que las baterías solar permanezcan el artículo del cost dominante hay un incentivo para no sólo reducir el área requerida a través del partidario del sol pero también a través de concentrarse el interceptado solar radiation. que Los cost disminuyen debido a la reducción del área celular extensa tiende a ser compensado por el cost agregado de concentrarse las ópticas y la necesidad por refrescar bien de las células y seguimiento más preciso. Si los precios de la batería solar disminuyen como predicho, el incentivo vuélvase mucho menos compeliendo.

Los motores de corriente directa de imán permanente son el más más normalmente usó bombee a chóferes para el systems en pequeña escala. Los corriente alterna

motores

el cost menos pero es mucho menos eficaz en los tamaños de interés. Se han usado los servomotores lineales para manejar las bombas a pistón, pero el el concepto requiere considerablemente más desarrollo. Muchos del la corriente directa va en automóvil en el uso actual es del convencional tipo del cepillo que es eficaz pero malamente satisfecho para sumergió el funcionamiento y reemplazo de cepillo de necesidades después de cada pocos mil

(*). Vea Dankoff por ejemplo, W., " Bombeando el Agua, " la Edad Solar, febrero, 1984, el pp. 29-35.

horas de use. Electrónicamente-commutated la corriente directa del brushless los motores están encontrando el favor porque ellos requieren menos mantenimiento

y se adapta más prontamente al funcionamiento sumergido, aunque ellos son ligeramente menos eficaces.

Frecuentemente se usan las bombas centrífugas de una etapa cuando el total bombeando la cabeza es menos de 10 metros, y o es mismo-cebado o (si la altura de aspiración es demasiado grande) sumergió. Con los pozos abiertos o las fuentes del agua freática, estas bombas y los motores pueden flotar, minimizando la altura de aspiración por eso. Para las cabezas superiores, o, centrífugo en muchas fases o el desplazamiento positivo (pistón o progresivo la cavidad) los tipos son muy eficaces. Si la bomba es anterior conecte con tierra o flotando, normalmente se acopla estrechamente al motor;

si sumergió, la bomba o puede acoplarse estrechamente a un submarino motor o manejado por un pozo vertical. el desplazamiento Positivo las bombas ordinariamente se sumergen excepto en casos dónde el alzamiento es pequeño pero la cabeza bombeando total es alta.

Pueden hacerse las bombas centrífugas de una etapa con la cabeza-capacidad las características que bastante estrechamente el actual-voltaje de la serie solar

las características, para que la serie pueda operar al cerca de-cresta la eficacia encima de una gama amplia de condiciones de funcionamiento. Esto emparejando no pueden tener lugar con el centrífugo en muchas fases o positivo el desplazamiento pumps. Para systems que no es inherentemente compatible en este respeto, es posible instalar un electrónico impedancia que empareja el dispositivo entre la serie y el motor eso perfeccionará la carga automáticamente en la serie. Éstos los dispositivos, perseguidores de punto de poder máximos llamados o poder del máximo

directores (MPCs), aumentará el periódico bombeó rendimiento y testamento permita bombear para empezar bajo el irradiance del moring bajo. el poder Máximo directores agregan a la complejidad y cost de un system, además, a crear un cinco purgado de potencia por ciento aproximado adelante el las Indicaciones de array. son que ese MPCs son muy rentables en el systems encima de aproximadamente un kilovatio capacidad máxima. Debajo de este nivel, puede ser más rentable sustituir la capacidad de la serie extra para un MPC.

La producción local de casi todos componentes excepto las baterías solar parece posible en muchos países en desarrollo. (*) India y Brasil ha empezado que la fabricación celular y algunos otros países están considerando la asamblea de módulos de las células importadas. Desde que solar la tecnología celular está adelantando tan rápidamente, y las opciones cruciales entre los materiales de semiconducting de candidato tiene que ser hecho todavía,

(*) Para una discusión en profundidad del potencial para la producción local, vea En pequeña escala Solar-impulsó Bombeando Systems: La Tecnología Su Economía y Avance, por William Halcrow y Los compañeros, y tecnología intermedia Power, S.A., y su apoyando los documentos acerca de la fabricación de bombas de agua solares en los países de menor desarrollo económico (el 1983 dado junio).

puede ser prudente para la mayoría del Mundo Tercero esperar el la emergencia de acercamientos del plan claramente superiores antes de invertir en la producción facilities. de otra manera que las baterías solar, el más más los artículos dudosos para la fabricación local potencial parecen ser las bombas a pistón, debido a sus tolerancias del mecanizado íntimas.

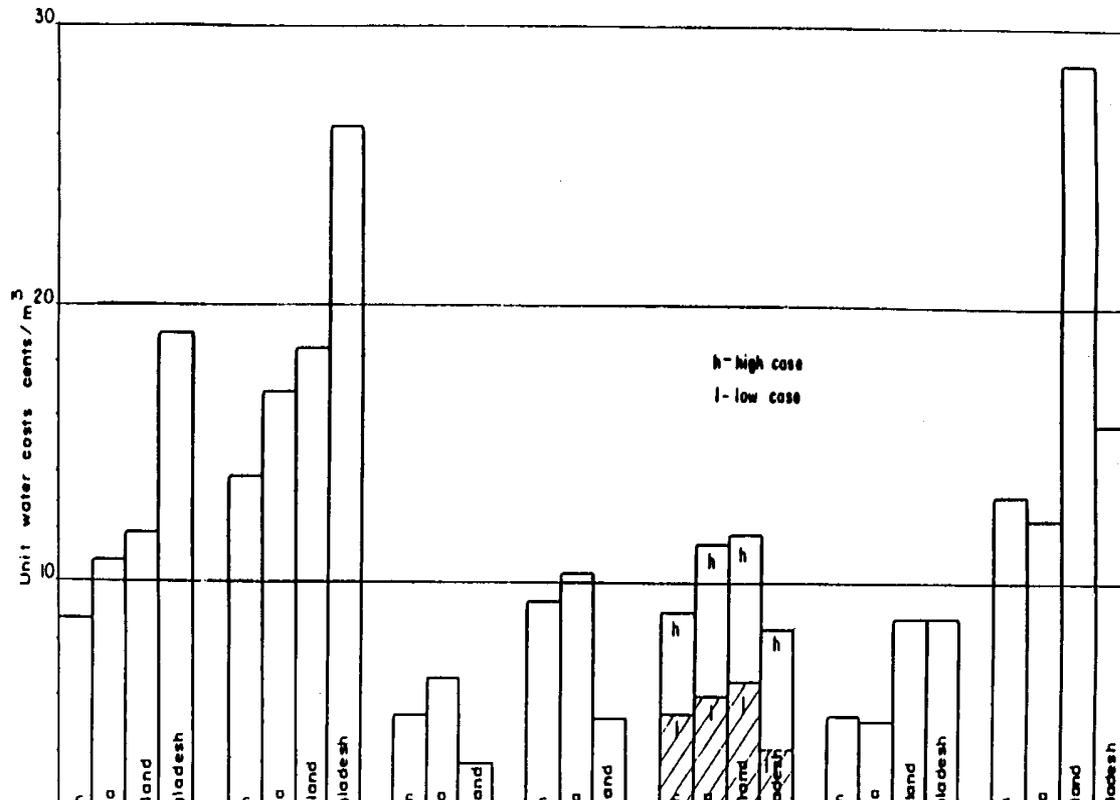
IV. COMPARING LAS ALTERNATIVAS

Para ganar la aceptación extendida, las bombas de agua en pequeña escala no deben sólo entregue el agua a un cost debajo del valor de ese agua; ellos también deba hacer para que a un más bajo cost que los métodos alternativos de water. bombeando más prominente entre el actualmente disponible

las alternativas son diesel o artefactos de querosén, el poder del viento, los animales, y humans. UNA base buena por compararlos con solar es el el cost por el volumen unidad de agua entregado bajo como las condiciones encima de un gusta el número de años. de que Esto toma en el coste del account comprando, financiando, la entrega, la instalación e iniciación, alimentan, operando y labor de mantenimiento, reparaciones, y replacements. En El Programa de Desarrollo de Naciones Unidas estudia, el coste comparativo de agua entregada se ha estimado para la irrigación, el pueblo, el abastecimiento de agua, y ganado que riega en Kenya, Bangladesh, y Thailandia (vea la bibliografía).

Basado en 1982 precios, algunos resultados típicos se muestran en Figuras 5, 6, 7, y 8.

31p150.gif (600x600)



Hay muchas calificaciones a estos resultados, demasiado numeroso y complejo para la exposición aquí. que debe apuntarse fuera, sin embargo, que el coste solar es basado adelante fotovoltaico systems en que el artículo del cost dominante es el módulo solar a su 1982 precio de sobre US\$8 / el vatio máximo. que el precio es probable a póngase muy más bajo dentro de unos años, mientras haciendo la opción solar más competitivo. It también debe notarse que el atractivamente el coste de poder de viento bajo es por término medio basado las velocidades del viento malas para cada rural; dentro de esos países hay regiones con wind. totalmente inadecuado El coste para el poder del animal es un poco optimista porque ellos no incluyen el cost de desviar los animales de otras actividades, y el " coste de diesel de caso " bajo es basado en el unrealistically los valor optimistas por el cost de combustible y consumption. Con estos punto en la mente parece bastante claro que dentro de unos años solar será bastante competitivo en la mayoría regiones soleadas que tienen el viento pequeño.

EL GLOSARIO DE DE CONDICIONES

Aperature. El área de la colección solar.

El plato collector. Uno en que la superficie reflejando es un paraboloid de revolución que se concentra la radiación solar directa hacia un absorbente a su point. Usually focal para Las temperaturas de sobre 250 [los grados] el LENGUAJE C, con el seguimiento del dos-eje.

Drawdown. La distancia el nivel de agua en un bien es temporalmente bajó bombeando.

El plato llano collector. Uno solar en que la abertura es esencialmente idéntico al área de la superficie del absorbente, el la superficie absorbente es esencialmente plana, y ninguna concentración es employed. Usually para las temperaturas debajo de 100 [los grados] C.

El rendimiento hidráulico power. El poder impartido por la bomba al riegan, proporcional al producto del rate de flujo y el suman bombeando head. En los vatios, aproximadamente iguale a los litros por secundan los metros de tiempos cronometra diez.

Irradiance (la intensidad de la radiación). La energía la densidad fludente en el la radiación solar, normalmente expresada en los vatios por el metro cuadrado.

Head. estático La distancia vertical entre la fuente de agua nivelan a ningún flujo y el punto de descarga.

La succión lift. La altura de que el agua debe alzarse el El fuente nivel a la bomba.

Total que bombea head. El drawdown de la ventaja de cabeza estático y presión de flujo Las pérdidas de conduciendo por tuberías.

El comedero collector. Uno con un reflejar parabólico cilíndrico aparecen que se concentra la radiación solar directa hacia un El absorbente de (normalmente un tubo) a su línea. Usualmente focal para Las temperaturas de de 100 [los grados] a 250 [los grados] el LENGUAJE C, rastreando aproximadamente un eje.

El sistema global eficiencia. El fragmento de radiación solar interceptada que imparte bombeando la energía al agua, es decir, bomba el poder del rendimiento hidráulico por el apertura/irradiación de la unidad.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LA LISTA

Halcrow, William y Compañeros, y tecnología intermedia Power, S.A.. Small-scale Solar-impulsó Bombeando Systems: La Tecnología, Su Economía y Avance (el Desarrollo de los Naciones Unidas El Programa Proyecto GLO/80/003) . Washington, el D.C. : Mundo, El Banco de , el 1983. dado junio Disponible a través del Banco Mundial, a lo largo de con lo siguiente documentos justificantes:

1. La Actuación de prueba en el sistemas bombeando fotovoltaico mejorado
2. la evaluación Económica de bombas de agua solares
3. El Potencial de para la mejora de sistemas bombeando fotovoltaico
4. Review de sistemas bombeando termodinámico solar
5. Manufacture de bombas de agua solares en los países en desarrollo

Irrigación Solar-impulsada en pequeña escala que Bombea Systems (el Naciones Unidas Desarrollo Programa Proyecto GLO/78/004, Phase yo informo) . Washington, D.C.,: El Banco Mundial de , el 1981 dado julio. See también Irrigación Solar-impulsada En pequeña escala que Bombea System la Revisión Técnica y Económica (el 1981 dado septiembre), amplificando este informe.

El manual en la bomba de agua Solar (el Desarrollo de los Naciones Unidas El Programa Proyecto GLO/80/003) . Washington, D.C.,: El Banco Mundial de , el 1984. dado febrero Este manual directamente las direcciones los problemas concretos y métodos de seleccionar, evaluando, y especificando un system de la bomba de agua solares.

Kreider, J., y Kreith, F., el eds. La energía solar de Handbook. Nueva York: La McGraw Colina, 1981. a que El lector se envía lo siguiente, Los capítulos de :

Capítulo 1 para la historia de bomba de agua termodinámica solar
Capítulo 7 para el non-concentrating los coleccionistas solar-termales
Capítulo 8 para los coleccionistas de la concentración intermedios
Capítulo 9 para los coleccionistas de la concentración altos
Capítulo 22 para los artefactos de calor impulsados solares
Capítulo 24 para el photovoltaics

McNelis, ed. la United Reino Sección de energía solar Internacional La Sociedad de . Los Procedimientos de de Conferencia en la energía solar por

Desarrollar

Los Países de , el Volumen en la Refrigeración y bomba de agua.
Londres: ISES, el 1982 dado enero.

El Programa de Desarrollo de Naciones Unidas; el Banco Mundial; y Filipinas
El Ministerio de de Procedimientos de Energy. de Talleres en el Bombear Solar
en Countries. Washington En vías de desarrollo, D.C.: El Banco Mundial de ,
junio,
1981.

**LA LISTA PARCIAL DE FABRICANTES DE AND DE PROVEEDORES
OF LA BOMBA DE AGUA SOLAR SYSTEMS**

SYSTEMS TERMODINÁMICO (no los productos necesariamente maduros):

Dornier el Rankine orgánico el plato llano,
Postfach 1360 aprox. 500 vatios rendimiento
7990 Friedrichshafen 1
LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

Grinakars fluido de que hace perder el equilibrio el artefacto de la viga,
a/c À. de la Cerveza el plato llano, aprox. 200 vatios,
P.O. Box 349
Rosslyn 0200
LA REPÚBLICA DE AFRICA SUR

Grinakars fluido de que hace perder el equilibrio el artefacto de la viga,

a/c las Pelegano Pueblo Industrias el plato llano, aprox. 200 vatios,
EL P.O. BOX 464
Gaborone
BOTSWANA

Wrede-Ky el comedero del Rankine orgánico
El P.O. Box 42 aprox. 300 vatios rendimiento
SF-02701 KAUNIANEN
FINLANDIA

SYSTEMS FOTOVOLTAICO (comercialmente disponible y bastante madure):

AEG--TELEFUNKEN EL UND DE RAUMFAHRTTECHNIK NEUE TECHNOLOGIEN
Industriestrasse 29
2000 Wedel, Holstein,
LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

Aerimpianti S.p.A.
Vía Bergano, 21
20135 Milano
ITALIA

ARCO Solar, Inc.
20554 Calle de Plummer
Chatsworth, California 91311 EE.UU.

A.Y. McDonald Corp.

P.O. Box 508
Dubuque, Iowa 52001 EE.UU.

El panadero-amonestador
133 St. de la empresa
Evansville, Wisconsin 53536 EE.UU.

Briau
BP 43
37009 giras
FRANCIA

Grundfos Pump S.A.
2555 Clovis Ave.
Clovis, California 93612 EE.UU.

Heliodinamica
Caixa Postal 8085
Sao Paulo 01000
BRASIL

Intersol Power
11901 Avenida del Cedro Oriental
Lakewood, Colorado 80228 EE.UU.

Los Hermanos de Jacuzzi

11511 Nuevo Benton Hwy.
Rock pequeño, Arkansas 72201 EE.UU.

La energía solar de Mobil S.A.
16 nogal americano Dr.
Waltham, Massachusetts 02254 EE.UU.

Pompes Gitnard Etablissements
179, bulevar San Denis
92402 Courbevoie
FRANCIA

Los Felipes GmbH, Unternehmensbereich Licht,
EL UND DE ANLAGEN-ENERGIE-SYSTEME
Monckebergstrasse 7
2000 Hamburgo 1
LA REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

Solar Eléctrico Internacional
La Verja de 31 reina Anne
Londres, SW1H 9BU,
INGLATERRA

El Uso solar Ahora Inc.
Embale 306
420 St. de Tiffin Oriental
Bascom Ohio EE.UU.

Solarex S.A.
1335 Piccard Dr.
Rockville, Maryland 20850 EE.UU.

Solavolt International
3646 E. Atlanta Ave.
El fénix, Arizona 85040 EE.UU.

Solec International
12533 Avenida de Chadron
Hawthorne, California 90250 EE.UU.

S.A. Tri-solar
10 DeAngelo Dr.
Bedford, Massachusetts 10730 EE.UU.

Viriden Perma-Bilt
2821 mayos Ave.
Amarillo, Texas 79109 EE.UU.

El Taller de Windlight
P.O. Box 6015
Santa Fe, Nuevo México 87502 EE.UU.

==
== ==

[Home](#)''' ''''''>

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

TP #37: 9/85

LA COMPRENSIÓN DE
LOS DESTILADORES SOLARES DE

por
HORACE MCCRACKEN
Joël Gordes

los Críticos Técnicos:
Daniel Dunham
Jacques Le Nonmand
DARRELL G. PHIPPEN

Published por:

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
Tel: 703/276-1800 * el Facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi

como editor, Suzanne Brooks que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA Horace McCracken Voluntario, es el presidente del McCracken la Compañía Solar en Alturas, California. El coautor, VITA Joël Gordes Voluntario, es actualmente el solar diseñe a analista para el Estado de la Hipoteca Solar de Connecticut El Subsidio Program. Los críticos también son VITA volunteers. Daniel Dunham ha hecho consultando en las fuentes solares y alternativas de la energía para VITA y AID. Él ha vivido y ha trabajado en India, Pakistán, y Morocco. Sr. Dunham también ha preparado un innovador inspeccione en los destiladores solares para la AYUDA. Jacques Le Normand es Assistant

El Director en el Instituto de Investigación de Abrazadera, Quebec, Canadá, qué investiga en la energía renovable. Él ha dirigido el trabajo con los coleccionistas solares y ha escrito varias publicaciones adelante solar y energía del viento, y conservación. Darrell G. Phippen es un el ingeniero mecánico y especialista de desarrollo con que trabajan La comida para el Hambriento en Scottsdale, Arizona.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA

la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de

los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo;

y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

Para más información sobre VITA repara en general, o el

la tecnología presentó en este papel, contacto VITA a las 1815 Norte

La Calle de Lynn, Colección 200, Arlington, Virginia 22209 EE.UU..

UNDERSTANDING LOS DESTILADORES SOLARES

por VITA Volunteers Horace McCracken y Joël Gordes

LA INTRODUCCIÓN DE I.

Noventa y siete por ciento del agua de la tierra las mentiras masivas en su oceans. Del seguir siendo 3 por ciento, 5/6 son salobres, mientras saliendo un no más .5 por ciento como el agua dulce. como resultado, muchas personas no hacen

tenga el acceso a los suministros adecuados y baratos de potable water. que Esto lleva a la concentración de la población alrededor de existir los abastecimientos de agua, la salud marginal condiciona, y un generalmente bajo normal de vivir.

La destilación solar usa el calor del sol directamente en un simple el pedazo de equipo para purificar el agua. El equipo, normalmente, llamado un destilador solar, consiste principalmente en una cubeta poco profunda con

un vaso transparente cover. El sol calienta el agua en la cubeta, causando la Humedad de evaporation. sube, condensa en la tapa y las carreras abajo en un comedero de la colección, dejando atrás las sales, minerales, y la mayoría de las otras impurezas, incluso los gérmenes.

Aunque puede ser bastante caro construir un destilador solar que es eficaz y duradero, puede producir el agua purificada a un cost razonable si se construye, se opera, y se mantiene propiamente.

Este papel enfoca principalmente en los destiladores solares del cubeta-tipo en pequeña escala como los proveedores de agua potable para las familias y otros usuarios pequeños.

De todos los planes del destilador solar desarrollados así lejos, el cubeta-tipo continúa siendo el más barato.

LA HISTORIA DE DESTILACIÓN SOLAR

La destilación ha sido considerada una manera de hacer el agua salada mucho tiempo el agua bebible y purificador en las situaciones remotas. ya en el cuarto siglo A.C., Aristóteles describió un método a evapore el agua impura y entonces condénselo para el uso potable.

P.I. El tonelero, en sus esfuerzos para documentar el desarrollo y uso de destiladores solares, informes que alquimistas del árabe eran el

el más temprano las personas conocidas para usar la destilación solar para producir el agua potable en el decimosexto siglo. Pero el primero documentaron la referencia para un dispositivo era hecho en 1742 por Nicolo Ghezzi de Italia, aunque no es conocido si él fue más allá del la fase conceptual y realmente lo construyó.

El primer destilador solar moderno se construyó en las Salinas de Las, Chile, en 1872, por Charles Wilson. consistió en 64 cubetas de agua (un el total de 4,459 metros del cuadrado) hecho de madera teñida de negro con inclinarse el vaso covers. Esta instalación fue usada para proporcionar el agua (20,000 los litros por día) a los animales las explotaciones de una mina activas. Después de esto el área se abrió al exterior por el ferrocarril, la instalación era permitido deteriorar pero todavía estaba en el funcionamiento tan tarde como 1912--40 años después de su construcción inicial. que Este plan tiene formado la base para la mayoría de silencios construida desde eso tiempo.

Durante los años cincuenta, interese en la destilación solar se reavivó, y en virtualmente todos casos, el objetivo era desarrollar grande centralizado la destilación plants. En California, la meta era a desarrolle las plantas capaz de producir 1 millones dado galones, o 3,775 los metros cúbicos de agua por día. However, después de aproximadamente 10 años, investigadores alrededor del mundo concluyeron esa destilación solar grande las plantas eran mucho demasiado caro para competir con combustible-disparó

ones. Para que la investigación cambió a las plantas de destilación solares menores.

En los años sesenta, se construyeron 38 plantas en 14 países, con las capacidades comprendido entre unos centenas a alrededor de 30,000 los litros de agua por day. De éstos, aproximadamente un tercio tiene subsecuentemente se desmantelado o abandonó debido a los fracasos de los materiales. Ninguno en este límites de tamaño se informa para haber sido construido en el último 7 años.

A pesar del desaliento creciente encima de las plantas del comunidad-tamaño, McCracken la Compañía Solar en California continuó sus esfuerzos a los destiladores solares del mercado para el uso residencial. el interés Mundial en los residencial-unidad pequeños están creciendo, y ahora que el precio de aceite es diez veces lo que estaba en los años sesenta, interese en el más grande pueden reavivarse las unidades.

Aunque la destilación solar no puede competir en la actualidad con alimentado con mazut el desalination en las fábricas centrales grandes, se volverá ciertamente una tecnología viable dentro de los próximos 100 años, cuando las provisiones de aceite se habrá acercado el agotamiento. Cuando ese día llega, el la pregunta primaria será, " Qué método de destilación solar es el mejor? " Meanwhile, casi cualquiera que arrastra el agua potable cualquiera

la distancia sería económicamente buena fuera de usar un destilador solar.

NECESIDADES SERVIDAS POR LA DESTILACIÓN SOLAR

La destilación solar podría beneficiar los países en desarrollo en varios las maneras:

o la destilación Solar puede ser un medios rentables de que mantiene el agua limpia bebiendo, cocinando, lavando, y bañándose--cuatro necesidades humanas básicas.

o puede mejorar las normas de salud quitando las impurezas de los abastecimientos de agua cuestionables.

o que puede ayudar extienden el uso de agua dulce existente en Situaciones de dónde la calidad o cantidad de suministro son deteriorating. Dónde el agua de mar está disponible, puede reducen la dependencia de un país en desarrollo en la lluvia.

o los destiladores solares de , operando en mar o agua salobre, la lata, aseguran suministros de agua durante un tiempo de sequedad.

o la destilación Solar generalmente usa menos energía para purificar riegan que otros métodos.

o puede criar industrias de la cabaña, la cría de animales domésticos, o El hydroponics de para la producción de comida en las áreas dónde tal

Las actividades de están ahora limitadas por los suministros inadecuados de los puros water. Pescando podrían ponerse importantes en el desierto Seacoasts de para dónde ninguna agua potable está disponible Pescadores de .

o la destilación Solar permitirá el pago en escasamente-populated Las situaciones de , relevando la población así, presiona en las áreas urbanas.

LAS APLICACIONES

La energía del sol destilaba que el agua es libre. Pero el el cost de construir el cost del agua destilada a un hechuras inmóviles bastante alto, por lo menos para los usos de gran potencia como la agricultura y vaciando lejos gasta en la industria y casas. Consequently, el destilador solar se usa para purificar el agua por beber principalmente y para algún negocio, industria, laboratorio, e invernáculo applications. también parece capaz purificar el agua contaminada.

El agua destilada solar para la Irrigación

Para la agricultura del campo, el destilador solar no es muy prometiendo. Él las tomas aproximadamente un metro profundidad de agua de la irrigación por año a

las cosechas del producto en los climas secos, considerando que el destilador solar puede evaporarse aproximadamente dos metros depth. Thus, un metro cuadrado de solar

todavía irrigue dos metros del cuadrado de tierra. Unquestionably, el cost de construir el todavía haría riego más valioso que las cosechas a produciéndose. Esto no puede ser verdad, sin embargo, para la agricultura en los ambientes controlados, es decir, greenhouses. UN el invernáculo hydroponically-operado bien-diseñado debe ser capaz producir 8 a 10 veces tanta comida, por el volumen unidad de agua, consumido, como las cosechas del campo.

La recuperación de Sal de un destilador solar

Desde que la sal es un material industrial muy barato, y un destilador solar ya no pueda producir que un estanque abierto, combinando la recuperación, de sal con el destilar de agua no es atractivo economically. Dónde una familia está usando una destiladora solar para proporcionar el agua valoró a las \$1 por día, la cantidad de sal ellos necesitan el poderío el cost ellos medio un centavo.

La recuperación de agua potable del Alcantarillado

Aunque parece posible que ese agua potable puede recuperarse del alcantarillado, si los contaminantes como los gases olorosos están presentes en la entrada de agua del alcantarillado al todavía, alguna porción de esos gases quiere evapórese y condense con el agua destilada. En todos probabilidad que ellos podrían filtrarse fuera con el carbón activado, pero

a la fecha, sin embargo, nadie ha tenido cualquier experiencia con esto.

La Producción del alcohol

Si el " contaminante " es el alcohol, puede separarse del water. Pero tomarían dos o tres pasos a través del todavía para lograr un alto bastante concentración de alcohol ser usado como un fuel. Considerado la disponibilidad actual de combustibles fósiles, el alcohol productor en por aquí no es todavía barato. However, cuando provisiones de carburante fósiles corridas bajo y el precio sube, solar la destilación podría jugar un papel significante.

La recuperación de agua destilada De los Cuerpos de Agua Contaminados

Si o no la destilación solar puede purificar contaminado realmente el agua no es todavía los ensayos de laboratorio de known. han mostrado, sin embargo, que un destilador solar puede eliminar las bacterias. Si más atrás adicional investigue, una cantidad de agua limpia puede recuperarse de el agua contaminada, esta capacidad puede volverse económicamente más importante que la purificación de agua de mar. que también puede ser quite las sustancias tóxicas como los pesticida.

La muestra de los ensayos de laboratorio preliminar que una versión modificada del todavía--ahora comercialmente disponible--puede hacer un trabajo muy bueno de las tales sustancias quitando del agua del alimento. El Tricloretileno de

(TCE), por ejemplo, ha estado alejado por un factor de 5,000 a 1; el dibromide del etileno (EDB) por 100 a 1; los nitratos por 50 a 1; y otros dentro de esos rangos. claro, más trabajo debe hacerse a cuantifique estos números, no mencionar la lista inacabable de, químicos que necesitan ser probado.

La eliminación de Algae. Mientras las algas crecerán en alguna cubeta profunda silencios dónde la temperatura de agua raramente se pone subida a-mil, en el la cubeta poco profunda todavía está normalmente frío por la temperatura alta.

II. LOS PRINCIPIOS QUE OPERA

LA TEORÍA GENERAL DE DESTILACIÓN SOLAR

La destilación opera por el escape de mover las moléculas del la superficie de agua en los gases sobre él. El calor sensible de --el tipo usted puede medir con un termómetro--se causa por el movimiento de las moléculas, zig-zagging sobre constantemente, sólo que ellos no son toda la mudanza a la misma velocidad. Add que la energía y ellos mueven más rápidamente, y los rápido-mudanza pueden escapar la superficie para volverse el vapor.

Toma mucha energía por el agua vaporizar. Mientras un cierto la cantidad de energía se necesita levantar la temperatura de un kilogramo de agua de 0 [los grados] a 100 [los grados] Celsius (el LENGUAJE C), toma cinco y mitad

tiempos tanto para cambiarlo del agua a las 100 [los grados] el LENGUAJE C al vapor de agua a las 100 [los grados] C. que Prácticamente todos esta energía, sin embargo, se devuelve cuando el vapor de agua condensa.

Las sales y minerales no se evaporan a lo largo de con el agua. Por ejemplo, el cloruro de sodio ordinario no convierte en el vapor hasta consigue encima de 1400 [los grados] el LENGUAJE C, para que permanece en la salmuera cuando el agua evaporates. Ésta es la manera que nosotros hacemos al agua dulce en las nubes de los océanos, por la destilación solar. All el agua dulce en la tierra ha sido solar destilado.

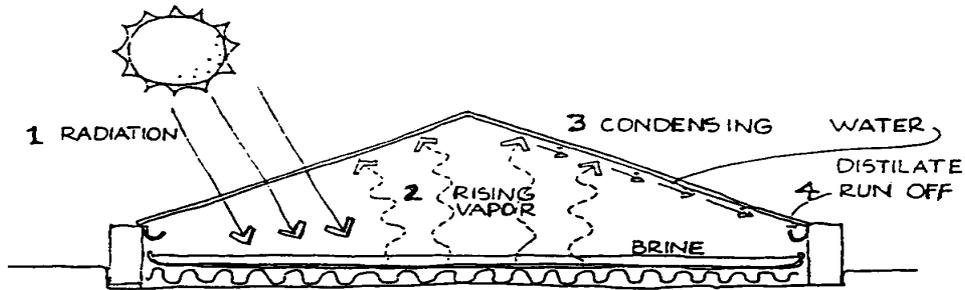
No es necesario para el agua hervir para provocar realmente distillation. Steaming hace el mismo trabajo lejos suavemente como hirviendo, sólo que en el destilador solar, resultará normalmente más aun puro, porque durante hervir las burbujas de la ruptura pueda contamine el agua del producto con las gotitas diminutas de agua líquida barrido a lo largo de con el vapor.

EL PROCESO DE LA DESTILACIÓN SOLAR

El proceso de la destilación solar se muestra en Figura 1. Solar

29p06.gif (486x486)

Figure 1. Solar Distillation Process



energía que atraviesa una tapa de vaso caliente la salmuera o mar riegue en una cacerola; esto causa el agua para vaporizar. El vapor entonces los levantamientos y condensa en la parte inferior de la tapa y carreras abajo en los comederos del destilado.

El agua dulce del Sol, por Daniel C., Dunham, (Washington, D.C., el 1978 dado agosto), pág. 16.

Una descripción más técnica sigue.:

1. la energía de El sol en la forma de calzón electromagnético ondea los pasos a través de una superficie de vidriado clara como El vaso de . Al golpear una superficie oscurecida, esta luz cambia la longitud de onda, ondas de largo período adecuadas de calor que is agregó al agua en una cubeta poco profunda debajo el glazing. Como el agua caliente arriba, empieza a evaporarse.
2. Los levantamientos de vapor calentados a un area. Almost más fresco todos Las impurezas de se dejan atrás en la cubeta.
3. que El vapor condensa hacia la parte inferior del refrigerador que vidria y aumenta en gotitas de agua u hojas de agua.
4. La combinación de gravedad y el vidriado inclinado La superficie de permite el agua para correr abajo la tapa y en

a colección comedero en dónde se encauza
El almacenamiento de .

En la mayoría de las unidades, menos de la mitad las calorías de energía radiante cayéndose adelante el todavía se usa para el calor de requisito de vaporización para producir el agua destilada. que UN silencios comerciales son vendido a la fecha ha tenido un rango de eficacia de 30 a 45 por ciento. (La eficacia máxima simplemente está encima de 60 por ciento.) La eficacia es calculado de lo siguiente manera:

La Energía de requirió para la vaporización
del destilado que es recuperado
La Eficacia de la Energía de = en la radiación del sol
en que se cae el todavía.

Proporcionando el coste no suben significativamente, una eficacia el aumento de unos por ciento merece la pena. Las Mejoras de son principalmente para ser buscado en los materiales y métodos de construcción.

LAS III. DESTILADOR SOLAR PLAN VARIACIONES

Aunque hay muchos planes para los destiladores solares, y cuatro las categorías generales, (el coleccionista concentrador calma; múltiple la bandeja se inclinó los silencios; se inclinó los destiladores solares de la mecha; y la cubeta calma)

95 por ciento de todos funcionando los silencios son del tipo de la cubeta.

EL COLECCIONISTA CONCENTRADOR TODAVÍA

Un coleccionista concentrador todavía, así desplegado en Figura 2, usos

29p08.gif (486x486)

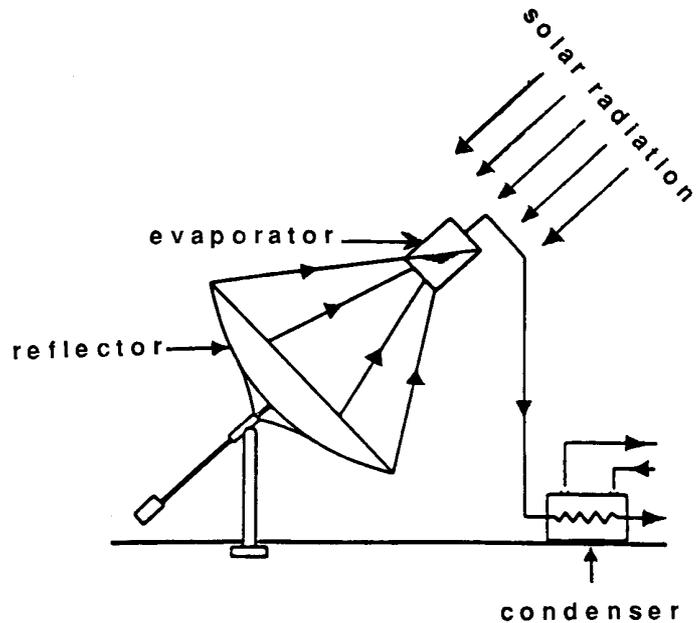


Figure 2. A Concentrating Collector Still

Source: Jim Leckie, Gil Masters, Harry Whitehouse,

los espejos parabólicos para enfocar la luz del sol hacia una evaporación adjunta

vessel. que Esto se concentró que la luz del sol proporciona sumamente alto temperaturas que se usan para evaporar el agua contaminada.

El vapor se transporta a una cámara separada donde él condensa, y se transporta al almacenamiento. Este tipo de todavía es capaz de producir honradamente de .5 a .6 galones por día por el pie de reflector area. que Este tipo de rendimiento supera otro lejos los tipos de silencios en un por el pie del cuadrado la base. A pesar de este inmóvil

la actuación excelente, tiene muchos inconvenientes; incluso el el cost alto de construir y mantenerlo, la necesidad para fuerte, la luz solar directa, y su naturaleza frágil.

LA BANDEJA MÚLTIPLE TODAVÍA SE INCLINÓ

Una bandeja múltiple todavía se inclinó (Figura 3), consiste en una serie de

29p09.gif (486x486)

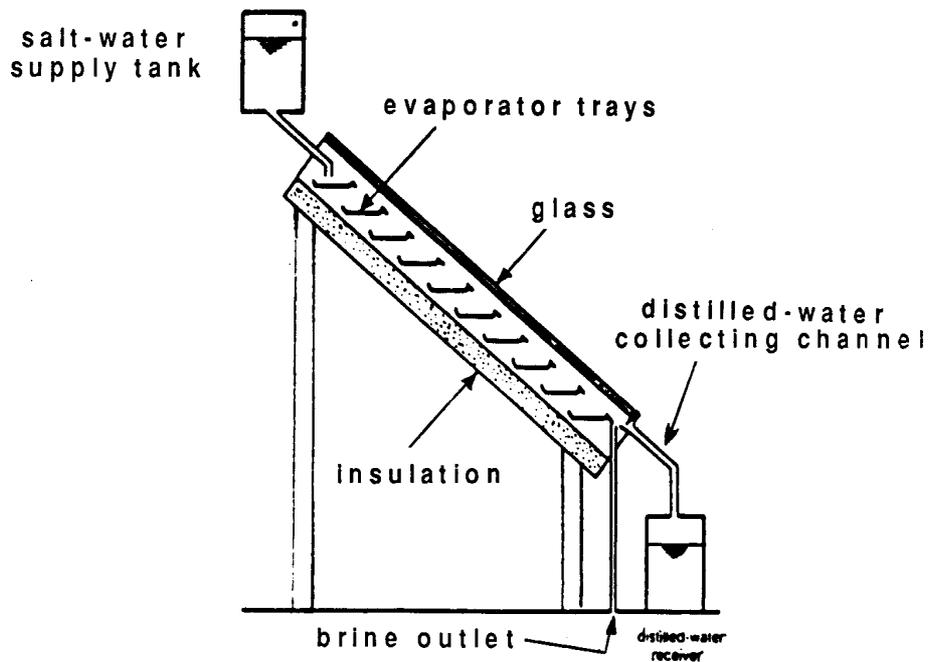


Figure 3. A Multiple Tray Tilted Still

Source: Jim Leckie, Gil Masters, Harry Whitehouse,

las bandejas del negro horizontales poco profundas incluyeron en un recipiente aislado con una tapa de vidrio de cima transparente. hacia que El vapor condensa la tapa y flujos abajo al cauce de la colección para eventual el almacenamiento.

Este silencio puede usarse en las latitudes superiores porque la unidad entera puede ladearse para permitir los rayos del sol para golpear perpendicular a el vidrio surface. El rasgo de inclinación, sin embargo, es menos importante a y cerca del ecuador dónde hay menos cambio en el sol posicione encima del still. aunque las eficacias de a a 50 el por ciento ha sido moderado, la viabilidad de este plan, los restos la deuda dudosa a:

o la naturaleza complicada de construcción que involucra muchos
Los componentes de ;

o aumentó el cost para las bandejas múltiples y los requisitos montando.

EL DESTILADOR SOLAR DE LA MECHA INCLINADO

Un destilador solar de la mecha inclinado utiliza el efecto capilar de fibras para distribuir el agua del alimento encima de la superficie entera de la mecha en un layer. delgado El agua se expone entonces a la luz del sol. (Vea Figura 4.)

29p10.gif (486x486)

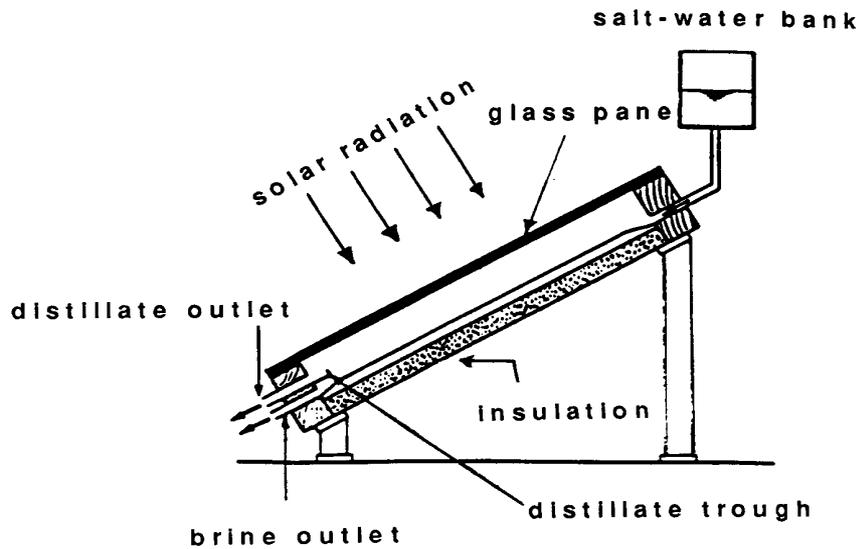


Figure 4. A Tilted Wick Solar Still

Un destilador solar de la mecha inclinado permite una temperatura superior para formar adelante esta capa delgada que puede esperarse de un cuerpo más grande de agua. Este system es tan eficaz como el plan de la bandeja inclinado, pero su use en los restos del campo cuestionable debido a:

- o aumentó el coste debido a montar los requisitos y el aislamiento esencial;

- o la necesidad dado frecuentemente limpiar la mecha de tela de urbanizado Los sedimentos de , resaltando la necesidad para un operable que vidria la tapa;

- o la necesidad dado reemplazar el material de la mecha negro adelante un la base regular debido a sol que blanquea y físico La deterioración de por la radiación de la extremista-violeta;

- o el mojando desigual de la mecha que resultará en seco mancha, mientras llevando a la eficacia reducida; y

- o el aspecto innecesario del rasgo de inclinación excepto dónde que se requiere a las latitudes superiores.

LA CUBETA TODAVÍA

Una cubeta todavía (Vea Figura 5), es el tipo más común en el uso,

29p11.gif (540x540)

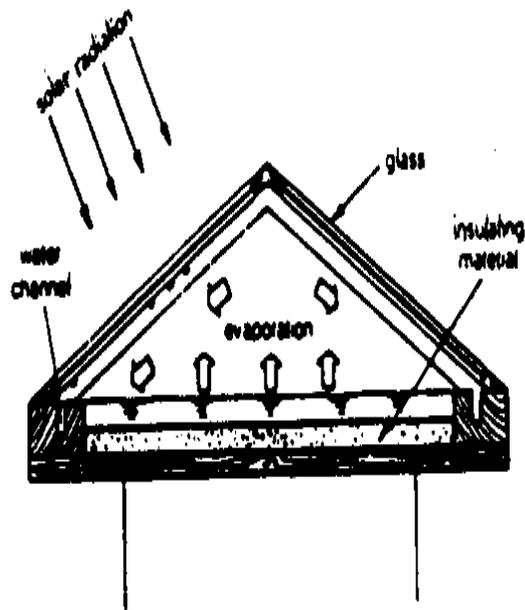


Figure 5. A Basin Still

Source: Jim Lockie, Oil Masters, Harry Whitehouse

aunque no en la producción actual.

Mientras el plan básico puede asumir muchas variaciones, el real la forma y concepto no han cambiado substancialmente de los días de las Salinas de Las, los silencios de Chile construyeron en 1872. El mayor los cambios han involucrado el uso los materiales del edificio de nuevos que pueda tener el potencial para bajar el coste global mientras proporcionando un la vida útil aceptablemente larga y la actuación buena.

Todo los silencios de la cubeta tienen cuatro componentes mayores:

1. una cubeta;
2. una estructura de apoyo;
3. una tapa de vidriado transparente; y
4. un comedero del destilado (el canal de agua).

En la suma a éstos, los componentes auxiliares pueden incluir:

1. El aislamiento de (normalmente bajo la cubeta);
2. Los selladores de ;
3. que conduce por tuberías y valves;
4. Los medios de para el almacenamiento;
5. una tapa externa para proteger los otros componentes de el tiempo y para hacer el todavía estéticamente que agrada; y
6. un reflector para concentrarse la luz del sol.

Las Dimensiones físicas de la Cubeta Todavía

Las dimensiones reales de silencios de la cubeta varían grandemente, mientras dependiendo adelante la disponibilidad de materiales, los requisitos de agua, la propiedad, los modelos, y situación de la tierra y disponibilidad.

Si el único vidriado disponible es un metro a su mayor la dimensión, el máximo del silencio que la anchura interna simplemente estará bajo uno, meter. Y la longitud del inmóvil se pondrá según eso que se necesita proporcionar la cantidad de metros cuadrados para producir el la cantidad requerida de water. Likewise, si un pueblo entero fuera a propio y usa el todavía, la instalación total tendría que ser bastante grande.

Es generalmente bueno diseñar una instalación con muchos pequeño las unidades modular para proporcionar el agua. que Esto permite:

o las unidades de ser agregado;

o los componentes manejables ser manejado por inexperto
Las personas de sin el equipo mecánico caro;

o que el mantenimiento de puede llevarse a cabo en algunas unidades mientras que otros continúan operando.

Más tamaño de la comunidad calma $1/2$ a $21/2$ metros ancho, con las longitudes, yendo arriba a alrededor de 100 metros. Sus longitudes normalmente corridas a lo largo de un eje del eastwest para aumentar al máximo la transmisión de luz del sol a través de los equatorialfacing se inclinaban el vaso. Residential, el tipo del aparato, las unidades generalmente usan el vaso aproximadamente 0.65 a 0.9 metro ancho con las longitudes los dos a tres metros comprendido entre. UNA profundidad de agua de 1.5 a 2.5 el centímetro es muy común.

El argumento usual para las profundidades mayores es que el calor guardado puede usarse para reforzar la producción por la noche cuando las temperaturas aéreas es lower. Unfortunately, ninguna cubeta profunda ha logrado alguna vez la 43 eficacia por ciento típico de un todavía de agua mínima depth. Los resultados son a la fecha los clear: el shallower la profundidad el better. claro, si la cubeta es demasiado poco profunda, secará fuera y se depositarán las sales que no es bueno. La Nota de que el calor solar puede evaporar aproximadamente 0.5 centímetro de agua en un día claro en summer. poniendo el cargo inicial a aproximadamente 1.5 profundidad del centímetro, virtualmente todas las sales permanecen en la solución, y puede ser vaciado fuera por el funcionamiento del recargo.

LOS REQUISITOS MATERIALES DE SILENCIOS DE LA CUBETA

Los materiales todavía usados para este tipo de deben tener lo siguiente las características:

Los o Materiales deben tener una vida larga bajo expuesto condiciona o es barato bastante ser reemplazado en La degradación de .

o Ellos deben ser fornidos bastante para resistirse el daño del viento y desprecian los movimientos de tierra.

o Ellos deben ser no tóxico y no deben emitir los vapores o debe instilar un sabor desagradable al agua bajo las temperaturas elevadas.

o Ellos deben poder resistirse la corrosión de la salina El agua de y agua destilada.

o Ellos deben ser de un tamaño y deben pesar que puede ser empaquetó convenientemente, y llevó por local El transporte de .

o Ellos deben ser fáciles dado manejar en el campo.

Although que deben usarse los materiales locales siempre que posible a lower firman con iniciales el coste y facilitar cualquier reparación necesaria, la subsistencia,

A in les importa que los destiladores solares hicieron con barato, los materiales del un sturdy, will no duran con tal de que aquéllos construyeran con más costoso, de calidad superior material. con esta perspectiva, usted debe decidir si usted want para construir un barato y así el silencio efímero que needs ser reemplazado o reparó cada pocos años, o figura something más durable y duradero en la esperanza que el destilado water que produce será más barato en el run. largo Del económico stills que se ha construido alrededor del mundo, muchos han sido abandoned. Building un silencio más durable que durará 20 años or que más parece merecer la pena la inversión adicional.

Los materiales escogiendo para los componentes en el contacto con el agua representa un problema serio. Muchos plásticos emitirán un substancia que puede saborearse o puede olerse en el agua del producto, para los periodo de en cualquier parte de horas a años. Como una guía general, si usted está contemplando usando cualquier material de otra manera que el vaso o

metal en el contacto con el agua, usted puede realizar una granza útil pruebe hirviendo una muestra del material en una taza de agua buena para la mitad una hora, entonces permita el agua refrescar, y olor y sabor it. Esto es un considerablemente el ensayo acelerado de lo en que pasa el still. Si usted puede decir cualquier diferencia entre el agua de la prueba y que usted empezó con, el material está probablemente seguro usar. Para conseguir un poco de experiencia, pruebe esto en el polietileno entubar, la cañería de PVC,

y tablero de resina de fibra de vidrio.

Los Componentes básicos

Una cubeta todavía consiste en lo siguiente components: básico (1) un la cubeta, (2) las estructuras de apoyo, (3) vidriando, (4) un destilado el comedero, y (5) insulation. que La sección que sigue describe estos componentes, el rango de materiales disponible para su la construcción, y las ventajas y desventajas de algunos de esos materiales.

El Basin. La cubeta contiene la salina (o salobre) el agua que sufra distillation. como a tal, debe ser impermeable y oscuro (preferentemente negro) para que absorbiera bien el la luz del sol y lo convierte para calentar. también debe tener un la superficie relativamente lisa para hacerle más fácil para limpiar cualquier sedimento de él.

Hay dos tipos generales de cubetas. El primero es hecho de un material que mantiene su propia forma y proporciona el impermeable la contención solo o con la ayuda de un material de la superficie aplicado directamente a it. que El tipo segundo usa puesto de los materiales (como madera o ladrillo) para definir la forma de la cubeta. En esto un material segundo a que fácilmente conforma se pone el la forma de los materiales estructurales y saques como un impermeable liner. No un material de la construcción es apropiado para todos

circunstancias o Mesa de locations. 1 listas los varios materiales y rates ellos según las propiedades deseable para esto la aplicación.

Mesa 1.

que UNA Comparación de Varios Materiales Usó en la Construcción de la Cubeta Solar

Teclee el of Dura - el Provecho Local - la Habilidad de Port - Toxi - El bility de Material los ability de Cost Necesitaron la Cleaning ability ciudad

Enameled High Low Alto Bajo High Medium Low
Acero

EPDM High Low Alto Bajo High High Low
Caucho

Butyl High Low Alto Bajo High High Low
Caucho

Asphalt Medium Medium Alto Medium Medium Elemento [un]
La estera

Asbestos Medium Low Alto Elemento Medium Medium High
El cemento

Black Low Elemento Low Bajo Medium High Low
Poly -

el etileno

Roofing Medium Elemento Medium Alto Low Elemento [un]

El asfalto

en

El hormigón

Wood Bajo [el a] [el a] Elemento Medium Medium Low

Formed Medium Elemento Low Bajo High Medium Low

Fibra -

el vaso

[un] = Desconocido o depende en las condiciones locales.

Seleccionando un material conveniente para la construcción de la cubeta es el el problema más grande en la industria del destilador solar. La corrosión las condiciones al line de agua pueden ser tan severas que las cubetas hicieron de metal--incluso aquéllos cubrieron con los materiales anticorrosivos--tiende a por ejemplo, es probable que Cubetas de corode. hechas de cobre sean comido fuera en unos years. Galvanized acero y anodizó el uncoated es probable que aluminio se corroiga por unos meses. que Esto también es verdadero de aleaciones de aluminio los barcos hacían. There son muchos reacciones química que doblan en el rate con cada 10 [los grados] centígrado aumente en temperature. Considerando que un barco aluminio podría durar 20 años en el agua de mar a las 25 [los grados] el LENGUAJE C si usted el aumento

que la temperatura por 50 [los grados], la durabilidad de ese aluminio puede ser bien único o dos años.

El acero porcelana-cuché dura sólo unos años antes de que se coma fuera por corrosion. El vaso especial usado para porcelana está ligeramente soluble en el agua, y dentro de un todavía disolverá away. que La vida típica de silencios equipó con las cubetas de porcelana es aproximadamente cinco años, aunque algunos que han operado se han seguido el más tiempo que que reparando las goteras con la goma silicona.

Las personas también han intentado usar el hormigón porque es barato y simple para trabajar con, pero el rate de fracaso ha sido alto porque desarrolla a menudo los crujidos en caso negativo durante el primer año, entonces on. Concrete posterior y abestoscement también absorben el agua. El el agua no puede atravesar el derecho adelante, pero lo empapa a. Todos sabemos que las cisternas satisfactorias y depósitos son construido de hormigón, pero en un destilador solar las reglas change. Cualquiera

la parte de él que eso se expone al aire externo permitirá evaporation. Desde que es agua salada que está evaporándose, los cristales de sal formarán en el hormigón cerca de la superficie y sepáreselo, mientras volviéndoselo para empolvar.

Qué sobre el plastic? Cada pocos años, alguien decide que si nosotros simplemente pueda amoldar el entero todavía--salvo el vaso y vaso la foca--fuera de algún plástico como el estirofomo, sería tan fácil

e inexpensive. Pero fusiones de espuma de estireno a las aproximadamente 70 [los grados] el Centígrado.

La espuma del uretano es un poco más prometedor, pero tiende a ser dimensionalmente inestable, y, si un todavía se construye en el la configuración de la inclinado-bandeja, la eficacia sufre, porque el las porciones del non-wetted no dirigen el calor a las porciones del wetted muy bien.

Lo que sobre las Personas del fiberglass? se ha pasado mucho tiempo que intenta a

la figura calma de las formulaciones de resina de fibra de vidrio. Thus lejos, ellos

ha encontrado el material para ser inutilizable para cualquier parte del todavía (por ejemplo, la cubeta o comedero del destilado) eso entra en el contacto con riegue, o en líquido o forma de vapor. La Epoxia de y poliéster las resinas pueden impartir sabor y olor al agua destilada, no simplemente durante semanas, pero porque Investigadores de years. han encontrado que esto el problema no puede eliminarse cubriendo estos materiales con un la chaqueta de br acrílico nada más. Los olores emigran el derecho a través de la capa y hace los unsalable del agua destilada, si no undrinkable. Moreover, usando la resina de fibra de vidrio no es un el acercamiento particularmente económico. Finally, una cubeta de fibra de vidrio o

comedero que se sujeta al agua caliente durante muchos años desarrolla cracks. A menos que investigadores encuentran una manera dado resolver estos problemas, fibra de vidrio sigue siendo un material impropio.

Una alternativa es aluminio ordinario cubierto con la goma silicona. La durabilidad de cubetas hizo con este material aumentado en los 10 - a 15-año range. Para los centenares de silencios una compañía vendido usando este material, la capa era todos hechos por hand. Con el producción rollo capa equipo, la durabilidad de la cubeta pudo probablemente se aumente más aun.

Aunque el acero inoxidable se ha usado, el éxito ha sido pobre.

El apoyo Structures. Support la forma de las estructuras los lados del todavía así como la cubeta, y apoya el vidriado cover. Como notado antes, algunos materiales usaron también formando la cubeta la forma la estructura de apoyo inmóvil mientras otras configuraciones inmóviles la demanda las estructuras separadas, sobre todo sostener la tapa de vidriado.

Las opciones primarias para las estructuras de apoyo son madera, metal, cuájese, o plastics. En la mayoría de los casos la opción de material es basado en la disponibilidad local. Ideally, el marco para el vidriando la tapa deben construirse de miembros pequeño-clasificados según tamaño para que ellos hacen no la sombra la cubeta excesivamente.

Las estructuras del soporte de palo están sujeto a torcerse, mientras crujiendo, púdrase, y termita attack. Choosing una madera de calidad superior, como

El ciprés, y permitiéndolo la edad pueden ayudar aliviar estos problemas, pero, si el calor alto y la humedad alta prevalecen dentro y fuera de el todavía, el inmóvil requerirá reparación frecuente o reemplazo. La ventaja principal de madera es que puede funcionar fácilmente con las herramientas de mano básicas.

Metal puede usarse para los apoyos pero puede estarse sujeto a la corrosión. Desde que metales no están sujeto a torcerse, ellos pueden ayudar manteniendo la integridad de las focas, aunque el rate de la expansión de un metal debe tenerse en cuenta para asegurar su compatibilidad con el material de vidriado y cualquier sellador usó. El Uso de de metal para los miembros del marco se limita prácticamente a aluminio y galvanizado steel. que Los dos durarán casi indefinidamente, si protegido de la exposición.

La goma silicona no adherirá bien al acero galvanizado, pero hace tan muy bien a aluminio.

El hormigón y otros materiales de la albañilería pueden formar los lados y el apoyo vidriando de un todavía así como la membrana. Esto es más prontamente posible en un solo-cuesta todavía (Figura 6) en lugar de

29p18a.gif (486x486)

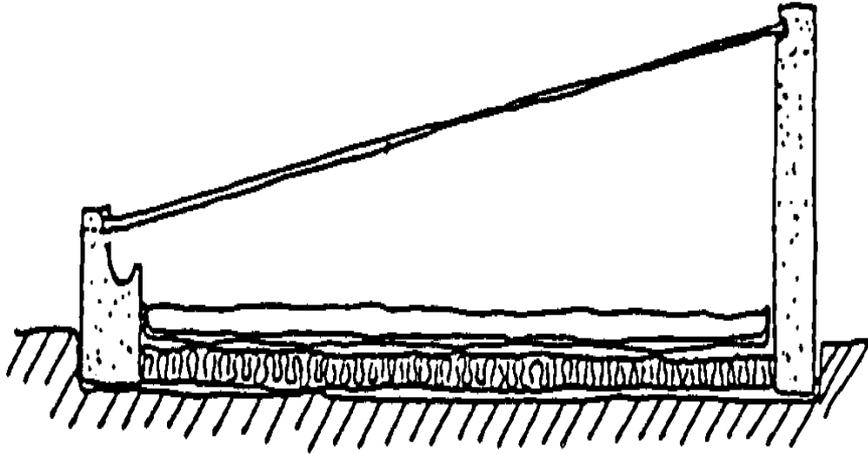


Figure 6. Single-Slope Still

Source: U.S. Agency for International Development,
Fresh Water from the Sun, by Daniel C.

en un doble-cuesta todavía (Figura 7).

29p18b.gif (486x486)

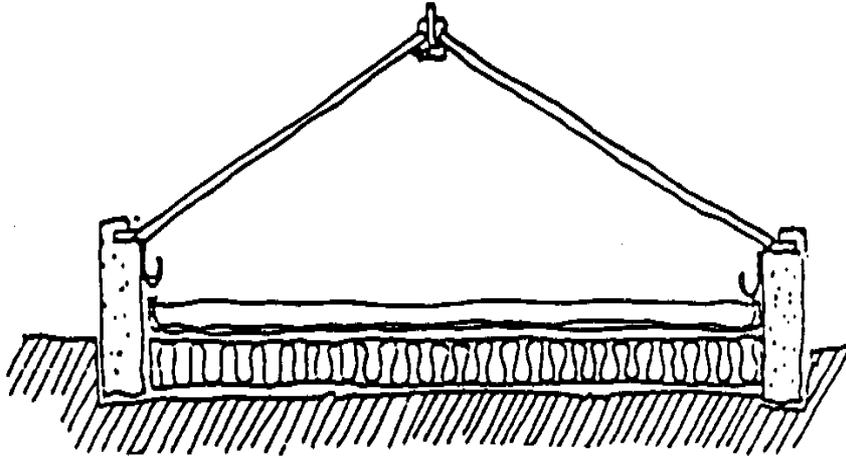


Figure 7. Double-Slope Still

Source: U.S. Agency for International Development,
Fresh Water from the Sun, by Daniel C.

Cover. vidriando Después de la cacerola, la tapa de vidriado es el más más el componente crítico de cualquier destilador solar. está montado sobre el la cubeta y debe poder transmitir mucha luz en el visible el espectro guarda el calor generado por esa luz de escapar todavía la Exposición de basin. a la radiación ultravioleta requiere un material eso puede resistir la degradación efectúa o eso es barato bastante ser reemplazado periódicamente. Desde que puede encontrar temperaturas que se acercan 95 [los grados] el celsius (200 [los grados] el F), también debe ser capaz apoyar su peso a esas temperaturas y no sufrir expansión excesiva que podría destruir el seals. hermético UN tapa del tipo cinematográfica que debe apoyarse por tensión o aire presione, parece como una opción muy pobre.

Con suerte, el material de vidriado también debe ser muy bien bastante a resistase vientos fuertes, lluvia, granizo, y los movimientos de tierra pequeños, y prevenga la intrusión de insectos y animales. Moreover, debe sea " el wettable. la Mojabilidad de " permite el vapor condensador para formar como las hojas de agua en la parte inferior de una tapa de vidriado más bien que como el agua droplets. Si el agua forma como las gotitas, él, reduzca la actuación del todavía para lo siguiente las razones:

o Water las gotitas restringen la cantidad de luz entrar el todavía porque ellos actúan como pequeño reflejan y reflejan

él atrás fuera.

o UN porcentaje del agua destilada como que forma
Las gotitas de en la parte inferior se retirarán en la cubeta
en lugar del flujo abajo la tapa de vidriado en el
La colección de trough. salvo las condiciones temporales a
El arranque de , tal una pérdida de agua no debe tolerarse.

Otros factores que determinan la conveniencia de vidriar el material
incluya el cost del material, su peso, la esperanza de vida,
la disponibilidad local, tolerancia de temperatura máxima, e impacto
la resistencia, así como su habilidad dado transmitir la energía solar y
la Mesa de light. infrarroja 2 comparaciones que los varios materiales de
vidriado basaron
en estos factores.

De los materiales de vidriado listados en Mesa 2, el vaso templado es el
la opción buena por lo que se refiere al wettability y su capacidad a
resista las temperaturas altas. también es tres a cinco veces
más muy bien que el vaso de la ventana ordinario y muy más seguro para trabajar
con.

Una desventaja de vaso templado es su cost alto. Mientras
el vaso del bajo-hierro templado, en una series de pruebas, dio 6 por ciento
la producción adicional, también agregó aproximadamente 15 por ciento al cost
del still. Moreover, el vaso no puede cortarse después de que ha sido
tempered. No obstante, es una opción válida, ciertamente para un
la cima-calidad, el producto de tipo de aparato.

Mesa 2. UNA Comparación de Varios Materiales de Vidriado
Used Construyendo los destiladores solares

Type Estimated el Solar Infrarrojo Ligero

Glazing Cost(a) Weight Life Máximo Transmittance Transmittance Impact Local
Material (Dollars/[Ft.sup.2]) (Lb/[Ft.sup.2] la Esperanza de) la Temperatura de
(Percent) (el Por ciento) la Resistance Wettability Disponibilidad

El Bajo-hierro templado 1.6 a 400 [el degrees]-600 [los grados] el F
El Vaso de 3.60 2.5 50+ años 204 [el degrees]-316 [los grados] el LENGUAJE C 91
menos de 2 Excellent No Bajo

La Ventana ordinaria 400 [los grados] el F
El Vaso de .95 1.23 50 years 204 [los grados] C 86 2 Low Excellent Sí

Tedlar .60 .029 5-10 años 225 [los grados] el F
107 [los grados] C 90 58 Low Treatable No

¿MYLAR ?? ¿? ¿ ? ? ¿? Low Treatable No

Acrylic 1.50 .78 25+ años 200 [los grados] el F
93 [los grados] el LENGUAJE C 89 6 Medium Treatable No

Polycarbonate 2.00 .78 10-15 años 260 [los grados] el F
127 [los grados] C 86 6 High Treatable No

El acetado de celulosa 180 [los grados] el F

¿El Butirato de .68 .37 10 years 82 [los grados] C 90 ? Medium ? No

Fiberglass .78 .25 8-12 años 200 [los grados] el F

93 [los grados] C 72-87 2-12 Medium Treatable No

Polyethylene .03 .023 8 meses 160 [los grados] Possibly FAHRENHEIT

¿ 71 [los grados] C 90 80 el treatable de Bajo?

(un) el Coste es los in los dólares americanos, y se desarrolló basado en datos publicados entre 1981 y 1983.

El vaso de la ventana ordinario es la próxima opción buena, sólo que tiene una película aceitosa cuando viene de la fábrica, y debe limpiarse cuidadosamente con el detergente y/o amoníaco. Si usted escoge el vaso como un material de vidriado, espesor del doble-fuerza (es decir, uno-octavo de una pulgada, o 32 milímetros) es satisfactorio.

Mientras algunos plásticos son más baratos que el vaso de la ventana o el vaso templado, ellos deterioran bajo las temperaturas altas y tienen wettability. Moreover pobre, la temperatura por debajo de la normal condiciona típico

de destiladores solares, los químicos en plásticos son probables actuar recíprocamente con el agua destilada, proponiendo un riesgo contra la salud posiblemente.

¿Qué sobre el tamaño del vaso? Using una cuesta baja de vaso, la meta es hacerlo extensamente como del norte al sur como posible.

No toma más labor para instalar un 90 centímetro pedazo de vaso que hace para instalar uno de 60 centímetros y usted haga area. Also, la pérdida de calor a través de las paredes, a más absorbente sea el mismo si el todavía es grande o pequeño. El Usando los pedazos de vaso más ancho que 90 centímetros (3 pies) introduce dos el problems: (1) el precio por el área de la unidad del vaso va a; y (2) el costos de mano de obra y el peligro de manejarlo increase. Adelante la base de experiencia, un tamaño óptimo es aproximadamente 86 centímetros (34 "), un tamaño que normalmente se abastece y extensamente disponible, sobre todo en la industria del coleccionista solar.

Destile Trough. que El comedero del destilado se localiza a la base del glazing. inclinado sirve coleccionar el agua condensada y lo lleva a storage. debe ser tan pequeño como posible a evite el sombreado la cubeta.

Los materiales usados para el comedero deben satisfacer al general los requisitos materiales perfilaron previamente. Esos la mayoría normalmente usado incluya metal, los materiales formados usaron en la construcción de la cubeta (con o sin los transatlántico plásticos), o trató los materiales.

El acero inoxidable es el material de opción, aunque es caro. Las variedades Comunes, como 316, son aceptables. Other metales exigen a las manos de pintura protectora prevenir Aluminio de corrosion. no se supone que se corroe en el agua destilada, pero parece preferible para frotar una capa de goma silicona sin embargo encima de él.

Galvanizado probablemente planche no durará más de unos años a la mayoría, y no deben usarse cobre y latón porque ellos habría cree una salud hazard. Also, acero cubierto con porcelana es un la opción pobre porque el vaso disolverá despacio y permitirá el acere para oxidar.

Las cubetas rayado con goma butílica o EPDM sus transatlántico pueden tener extiéndase más allá de la cubeta para formar el comedero. que Este método es barato al instrumento y proporciona un cauce corrosión-libre.

Ninguna versión de polietileno es aceptable porque se separa y emite un olor desagradable y sabor. que Algunas personas han usado el cloruro de polivinilo (PVC) la cañería, hienda a lo largo. However, es sujeto a la distorsión significativa dentro del todavía, puede emitir un gas indeseable, y está sujeto a ponerse quebradizo cuando expuesto a la luz del sol y calor. La goma butílica de debe ser de acuerdo, pero porque es negro, el comedero del destilado se vuelve un absorbente y re-evapora alguna del agua destilada (un problema menor).

Los Componentes auxiliares

Los componentes auxiliares incluyen aislamiento, los selladores, el conducto, el valves, adornos, bombas, y medios de almacenamiento de agua. En general, es bueno usar materiales localmente disponibles que son fácilmente reemplazable.

El Aislamiento de Insulation., retardaba el flujo de calor de un

el destilador solar, aumentos la actuación del silencio. En la mayoría de los casos, el aislamiento se pone bajo la cubeta inmóvil desde que esto es un grande el área susceptible a la pérdida de calor.

En silencios dónde la profundidad de agua en la cubeta es dos pulgadas o menos, la actuación se ha aumentado por tanto como 14 por ciento, pero esta ganancia disminuye como la profundidad del agua en la cubeta increases. Increases en actuación que resulta del la instalación de materiales aislantes también es menos en aquéllos situaciones dónde las cantidades mayores de energía solar están disponibles.

La opción de aislamiento cara es construir un destilador solar en tierra que tiene tierra seca y el desagüe bueno. El uso de arena los auxilios para minimizar las pérdidas de calor solares, y también puede servir como un calor hunda que devolverá el calor a la cubeta después de que el sol pone y prolongue el proceso de la destilación.

Aislamiento que agrega 16 por ciento aproximadamente a la construcción el coste, puede empujarse fuera estirofomo o poliuretano (la Nota: El poliuretano de en el contacto con la tierra la humedad absorberá y perderá mucho de su valor de aislamiento.)

Sealants. Aunque el sellador no es un componente mayor de un el destilador solar, es importante para el funcionamiento eficaz. que se usa

para afianzar la tapa al marco (la estructura de apoyo), suba cualquiera diferencia en la expansión y reducción entre los materiales disímil, y guarda la estructura entera hermético. Idealmente, un buen sellador reunirá todos los requisitos materiales generales citados antes en este paper. Realísticamente, sin embargo, podría ser necesario para usar un sellador que es de calidad menor y tiene un lifespan más corto pero eso puede estar localmente disponible a los precios más económicos a las personas en los países en desarrollo. Un inconveniente mayor de aplicar los selladores económicos a los silencios la labor frecuente es entre que los silencios exigen guardarlos en la condición servible.

Sellando un destilador solar es más difícil que sellando un solar el tablero agua-calorífico en dos cuenta: (1) una fuga imperfecta puede causar una gota de agua de lluvia que lleva los micro-organismos para entrar el todavía que contaminaría el agua; y (2) aplicando un sellador que imparte un sabor malo u olor al agua destilada hágalo desagradable al gusto.

Selladores tradicionales que están localmente disponibles incluyen:

- o la ventana masilla (calafateo y aceite de linaza);
- o asfaltan el compuesto del calafateo;
- o alquitranan plástico;

o la masilla negra.

Una variedad ancha de otro calafatea los selladores también es available. Éstos incluya látex, látex acrílico, goma butílica y cauchos sintéticos, el polietileno, poliuretano, silicona, y uretano foam. la Mayoría de éstos serán más costosos que las variedades tradicionales, pero ellos pueda llevar más mucho tiempo.

De este grupo de selladores, silicona amoldada o EPDM, sujetó en ponga, parece ser el más prometedor. El goma silicona sellador, aplicado de un tubo, es ciertamente una opción superior, aunque las personas han informado unos casos de degradación y foca el fracaso después de 5 a 15 años cuando la foca se expuso a la luz del sol. Cubriendo el sellador con una tira metal deben extenderse su la vida Investigadores de greatly. están experimentando con un estirado por presión la foca silicónica, afianzada por la condensación.

Un último note: Recuerdan un sellador que trabaja bien para las ventanas en un edificio no asegura que funcionará en un destilador solar, debido a las temperaturas superiores, presencia de humedad, y el hecho que el agua debe ser sabrosa e impoluta.

El Piping. Conduciendo por tuberías se requiere al agua alimentaba en el todavía del proporcione la fuente y del todavía al depósito del almacenamiento. El los requisitoses materiales generales citaron el sostenimiento más temprano

verdadero para esto
el componente.

Mientras el acero inoxidable se prefiere, el polibutileno es un la cañería satisfactoria material. que el polietileno Negro ha sostenido arriba bien durante por lo menos 15 años como la tubería del desagüe. Nilón de que entuba los descansos a si expuesto a la luz del sol durante 5 a 10 años. PVC (el cloruro de polivinilo) la cañería es tolerable, aunque durante las primeras semanas de todavía el funcionamiento normalmente emite un gas, mientras haciendo el agua destilada gusté bad. que el tubo de vinilo claro Ordinario es unacceptable. There es una " calidad " de comida tubo de vinilo claro que se supone que es satisfactorio para el agua potable, pero los rayos del sol son probables a degradable si se usa en un destilador solar. Las Compañías de venden el agua potable y ordeña en el polietileno de alta densidad embotella, y ha tenido los resultados satisfactorios. Pero puso la misma botella plástica llenado del agua en el sol, y el plástico degradará, impartiendo un sabor malo al agua. que los Pocos plásticos pueden resistir el calor y Latón de sunlight., acero galvanizado, o cobre pueden ser usado en el system del alimento, pero no en el system del producto.

Un último note: Aunque un destilador solar sujetó repetidamente a helando permanecerán ilesos, el desagüe entuba tan expuesto puede helar cierre a menos que usted los hace extra grande. Feed que los tubos pueden ser fácilmente colocado con la provisión del desagüe-parte de atrás para prevenir el estallido.

Los Ajustes de Fittings. son dispositivos de conexión que sostienen la cañería los segmentos together. Si usted pusiera un destilador solar en el mercado con las instrucciones a los consumidores que las conexiones se hagan " digital firme sólo ", las personas podrían poner un tirón en una conexión, suéltelo, y se enfrente con un problema de la reparación caro. Para que, las opciones incluya teniendo mando firme de personal de la instalación, o haciendo un trabajo de entrenamiento completo, o haciendo el equipo escabroso bastante a resista la práctica de la fontanería ordinaria.

Un destilador solar se alimenta en una base del lote para una hora o dos cada day. es necesario admitir un poco de agua extra cada día, a vacíe fuera el brine. There es la presión muy pequeña disponible a consiga el agua para agotar, para que el desagüe no puede proceder rapidly. A prevenga la inundación, es la práctica buena para asegurar que el rate del alimento no exceda este rate del desagüe máximo. Si uno usa la aguja el valves así restringir el flujo, los tales valves se han encontrado a sea inestable durante los años, mientras generalmente tendiendo a tapar arriba y parada el flow. que ha demostrado ser una solución satisfactoria a esto el problema--al alimentar de la presión hidráulica de la ciudad de típicamente 50

p.s.i.--para usar una longitud de diámetro pequeño la tubería cobriza, como 25 pies o más de 1/8 pulgada diámetro exterior, o 50 pies de 3/16 la pulgada el diámetro exterior entubando, servir como un flujo restrictor. Él, las necesidades dado tener una pantalla delante de él, como una manga ordinaria,

fíltrese a lavandera, con 50 malla o la pantalla del acero inoxidable más fina, a impida al extremo de la entrada tapar.

El almacenamiento Reservoir. En seleccionar los materiales para el depósito del almacenamiento, deben notarse dos precauciones.

1) agua destilada es químicamente agresiva, mientras queriendo disolver un poco de prácticamente algo, hasta que se satisfaga," y entonces el rate de ataque químico se retarda grandemente.

lo que este número es, por lo que se refiere a las partes por millón de las substancias diferentes, no se documenta bien, pero el que las consecuencias prácticas son que algunas cosas, como acero, galvanizó acero, cobre, latón, soldadura, y mortero que

El agua destilada de , produciendo daño o destrucción del

El tanque componente, y bastante posiblemente en la contaminación del riegan. El acero inoxidable de tipo 316) es un Polipropileno de choice. bueno Los laboratorio tanques son de acuerdo pero no debe exponerse

al sunlight. goma butílica forro de algún estructural

El armazón de debe ser okay. Galvanized acero duraría para sólo unos años, agregando algún cinc y plancha al agua.

El Hormigón de debe servir, de nuevo con la expectativa que el se cuajan desmenuzará despacio encima de los time. de muchos años El que la cantidad diminuta de carbonato cálcico fuera que se lixivía puede ser usó por el cuerpo en el diet. En el hecho, una manera dado prevenir, el tal ataque químico es introducir alguna caliza o

jaspean las astillas en el agua destilada vierta, o en el
El depósito de él, escoger algún carbonato cálcico arriba adelante,
proponen, mientras retardando grandemente así el ataque en el propio tanque.

2) precauciones Extremas necesitan ser tomadas para prevenir la entrada de
Los insectos de y el Aire de bacteria. aerotransportado deben dejar el depósito
cada agua de tiempo entra en él, y debe re-entrar cada vez
El agua de es off. Use arrastrado una malla fina--50 x 50 alambres al
mueven poco a poco--o el techado de la pantalla más fino la abertura, y se vuelve
la apertura
de la asamblea del vent/screen descendente, para prevenir la entrada
de lluvia water. Si esto se ignora durante incluso una hora, un
El insecto de puede entrar, y usted tiene la sopa del germen desde aquel momento.

La capacidad de almacenaje debe ser adecuada contener cuatro a cinco veces
el medio rendimiento diario del todavía.

Los factores para Considerar Todavía Seleccionando los Materiales para la Cubeta

Permítanos repasar las funciones de la cubeta:

o debe contener el agua sin gotear.

o debe absorber la energía solar.

o debe apoyarse para sostener el agua estructuralmente.

o que debe aislarse contra la pérdida de calor del fondo y bordes.

Un número infinito de combinaciones de materiales servirá aquéllos functions. que La membrana que sostiene el agua, por ejemplo, puede ser el cadáver bastante para apoyar el agua, pero no tiene que ser. La cubeta puede estar rígida bastante para apoyar el vaso, pero él no tenga a be. En el calzón, una necesidad del componente no satisface dos las funciones al mismo time. Indeed, es normalmente bueno a seleccione material local que hará el mejor separadamente cada trabajo, y entonces póngalos together. Pero si usted puede encontrar un material que hace un par de trabajos bien, tanto el bueno.

En seleccionar los materiales para un destilador solar, hay casi siempre tradeoffs. Usted puede ahorrar el dinero en los materiales, pero usted puede perder para que mucho en productividad o durabilidad que la " economía " es pobre la economía.

El resumen de Materiales Todavía Recomendó para la Cubeta la Construcción

Donde el objetivo es el cost más bajo de agua en una vida del 20-año la base de costos del ciclo, los materiales buenos por todavía construir una cubeta,
es:

o la capa del compuesto silicónica para teñir de negro el fondo del
La cubeta de ;

o las costillas metales espaciaron 40 centímetros (16 pulgadas) aparte a
apoyan la parte inferior de la cubeta;

o aproximadamente 25 a 38 milímetros de aislamiento entre el
hace un vivo en (ésta puede ser la espuma del uretano a alta temperatura, o
Fibra de vidrio de);

o un fondo que cubre de acero galvanizado ligero, o
la hoja alumina (el note: si usted planea poner el todavía en
la tierra y usa un aislamiento a que es impenetrable
riegan, ninguna hoja del fondo se necesita);

o la adhesión a un partido metal, como el aluminio estirado por presión, para
apoyar el
calman (los note: empujaron fuera aluminio puede congregarse
rápidamente, pero es caro; así, usted puede preferir un
el más bajo material del cost como acero pintado o aluminio;

o un comedero del acero inoxidable;

o templó el vaso del bajo-hierro, o el doble-fuerza regular
La ventana de glass. (Si usando el vaso del patterned, ponga el
El modelo lado abajo);

o empujó fuera las empaquetaduras, comprimido en último posición;

o tectlean 316 montajes del acero inoxidable (latón del note: no es aceptable; PVC es aceptable, pero pobre en muy caliente
Los climas de);

o un espejo detrás del todavía para las latitudes superiores.

Aunque estos materiales son representativos de un silencio de alto costo
diseño, ellos probablemente son una inversión productiva desde que ninguno del
los planes baratos se han quedado en el mercado. However, nosotros debemos
también haga la pregunta, " Caro comparó a eso que? " Compared a
el agua purificada arrastrando en botellas o tanques, el agua destilada solar
casi sea siempre mucho menos caro. Compared a arrastrar
las verduras por avión a los lugares del desierto calientes, usando un destilador
solar
levantar las verduras en un invernáculo deben ser menos caros.

Comparado al cost de agua hirviente para esterilizarlo, el solar
todavía deba ser competitivo en muchas situaciones. Y aunque el
los materiales usaron probablemente siempre construyendo un testamento inmóvil de
alto costo
sea caro, la fabricación de artículos idénticos en g podría manejar finalmente
abajo el
el cost de la unidad por todavía.

EL IV. FUNCIONAMIENTO AND MANTENIMIENTO DE DESTILADORES SOLARES

LOS REQUISITOS QUE OPERA DE SILENCIOS BÁSICOS

El agua destilada protegiendo de la Contaminación

Protegiendo un destilador solar contra la entrada de insectos y contaminó el rainwater es important. Después su todavía se instala, usted deba:

o desinfectan el interior del todavía y entubando con El cloro de compone (agregando unas cucharadas de lavado blanquean a unos litros de agua hace el trabajo muy bien);

y

o proporcionan una abertura (*) en el tubo del alimento al todavía, zarandado con la lavandera de filtro tamiz de acero inoxidable fina en un El accesorio para tubería de , se vuelto prevenir la entrada de que se extiende hacia abajo, contaminó rainwater. Si estas precauciones no son tomado, insectos volantes, atraídos por la humedad, el poderío, encuentran su manera en y se mueren en el comedero del destilado.

La contaminación previniendo en un depósito del almacenamiento es un poco más difícil, como la temperatura alta diaria no está disponible a pasteurice el water. No obstante, con la atención diligente a detalle, los system pueden usarse durante décadas sin la contaminación.

Llenando y Todavía Limpiando una Cubeta

Todavía llenando una cubeta es un proceso por partida (*), hecho una vez por día, a noche o en el morning. Con un todavía de este plan, aproximadamente 5 a se producen 7 por ciento del agua destilada total del día más atrás la puesta del sol, para que es importante esperar hasta el todavía está frío. Recambiándolo entre tres horas o más después de la puesta del sol y arriba a una o dos horas después de que la salida del sol causará pequeño, si cualquiera, pérdida de la producción.

(*) Una abertura permite al aire entrar y terminar el todavía el periódico durante el el funcionamiento y recambiando.

No es necesario agotar el todavía completamente. Refilling él con por lo menos dos veces tanto como él produce normalmente diluirá y lo vacía adequately. Tres veces tanto lo guardaría un el limpiador pequeño, y podría ser los valor haciendo, con tal de que el cost de alimento el agua es nominal. UN mecánico vaciando rápido no es requerido; un goteo manso hace el trabajo.

El agua caliente alimentando a una Cubeta Todavía

Si una cubeta todavía se alimenta agua que está más caliente que el ambiente

airee, la unidad se vuelve una destiladora convencional, sólo que él el vaso de los usos en lugar de cobre como el condensador. Si el agua caliente es casi cost-libre, como es geotérmico o agua de rebalse, puede merezca la pena bien doing. Si el agua del alimento está acalorada por los combustibles del fósil o por los tableros solares separados, la mirada de economía dudoso, y el el line del alimento tiende a tapar arriba con la balanza.

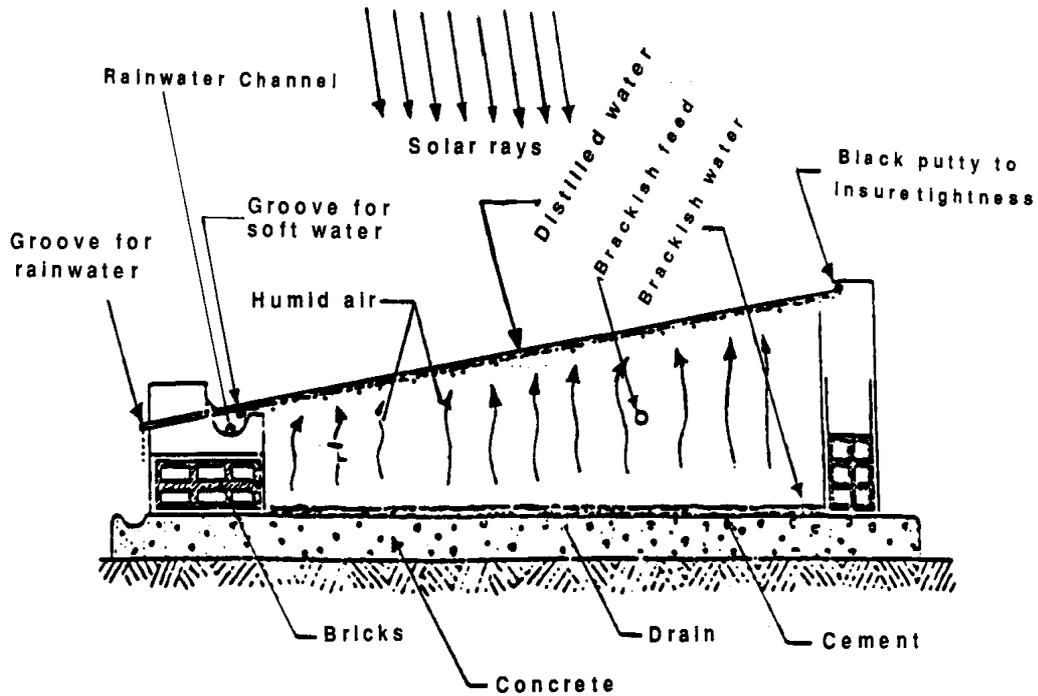
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DEL DESTILADOR SOLAR

En esta sección, nosotros discutimos algunos factores importantes que influncian el rate de producción de agua destilada. que Éstos incluyen los factores climáticos, la pérdida termal factoriza, y plan del destilador solar los factores.

Los Factores del clima

Radiation: Su Efecto en Efficiency. La cantidad de radiación solar un destilador solar recibe es el solo más factor importante afectando su performance. El mayor la cantidad de energía recibido, el mayor será la cantidad de agua destilada. Todavía figure 8 muestras el rate de producción de una cubeta adelante el

29p38a.gif (534x534)



la base de entradas solares específicas.

Los destiladores solares producen menos agua destilada en invierno que en verano que es un problem. A alguna magnitud la demanda para el agua potable también varía con las estaciones, por tanto como quizás 2 a 1, verano encima de winter. Pero la luz del sol anual, variación que afecta el rate de la destilación solar de un silencio es mayor que que, por lo menos en las regiones bien fuera del tropics. En el los trópicos, a las latitudes de menos de 20 [los grados], la luz del sol anual la variación está probablemente bien bajo 2 a 1, para que no puede ser un el problema there. El más lejano fuera del ecuador, el mayor la variación de la luz del sol anual, a quizás 7 a 1 a las 40 [los grados] latitudes. Esto es inaceptable, mientras haciendo uso de un destilador solar difícil en invierno a las latitudes altas.

(*) La nota que hay otros métodos disponible para grande la destilación plants. However, porque ellos se caen fuera el el alcance de este papel, ellos no se discuten aquí. Se han intentado muchos acercamientos resolver este problema. El Abatimiento de el todo todavía a a más o menos una montaña ecuatorial trae el la proporción abajo mismo nicely. Esto se llama la " inclinado-bandeja " todavía, y es cumplido usando muchas cacerolas pequeñas en un escalón-paso arrangement. Con este arreglo, la luz del sol total golpeando la abertura del vaso permanece más constante, y el luz que las miradas fuera del agua de una bandeja pequeña calientan el el fondo del uno sobre él, mejorando la actuación. Mientras esto es una ventaja sustancial, es la única ventaja de este plan,

y debe pesarse contra las desventajas de coste superior asociado con poner muchas cacerolas pequeñas vs. único en el cercamiento, y, el más probablemente, el coste de la instalación superior debido a sosteniendo el extremo de la cacerola superior fuera del plano de sustentación, y protegiéndolo contra las cargas del viento. En las latitudes quizás 20 [los grados] en arriba, parece posible que la inclinado-bandeja encuentre un lugar en el mercado.

Todavía usando una inclinado-bandeja es sólo una solución al problema de variación anual en las latitudes superiores. Algunos otros pasos que puede tomarse incluya:

- o que compra un silencio grande extra que produce bastante El agua destilada de en invierno, produciendo una probabilidad, que usted tendrá más agua que usted necesita en verano;
- o usando menos agua en invierno y/o usando alguna agua corriente;
- o que compra el agua suplemental en invierno; o
- o que salva alguna del agua destilada excesiva hizo en Verano de o caída para el uso en invierno;
- o que instala un espejo detrás de la cubeta reflejar

la luz del sol adicional atrás en el todavía en winter. A reflejan la tanta luz atrás como posible, use un la superficie reflexiva de sobre un tercio a la mitad de la abertura de la tapa de vaso, se inclinó 10 adelante [los grados] del vertical, montado al borde trasero del calman. En las latitudes entre 30 [los grados] y 40 [los grados], esto da de 75 a 100 por ciento más rendimiento en medio-invierno.

La Temperatura de la condensador-superficie. Mucho trabajo se ha hecho para intentar para obtener las más bajo temperaturas condensador, aumentando por eso el la diferencia de temperatura entre el agua del alimento acalorada y el surface. condensador que Este acercamiento deriva indudablemente de 100 años de poder diseñar de vapor en que es muy importante para conseguir la temperatura de vapor alto y la temperatura condensador muja para ganar efficiency. Pero este principio no sostenga verdadero para un still. Steam solar para el poder el puro vapor es, considerando que el los volúmenes de un destilador solar son aire y vapor de agua. que tiene se demostrado repetidamente que el superior el operando la temperatura del todavía--insolación que es igual--el superior el efficiency. Para cada 6 [los grados] el celsius (10 [los grados] el F) el aumento en el ambiente la temperatura, la producción de un aumentos inmóviles por 7 a 8 por ciento. El efecto práctico de esto es que un todavía operando en un clima del desierto caliente producirá típicamente tanto como un tercio más agua que la misma unidad en un clima más fresco.

(De la misma manera, refrescando la tapa de vidriado de un destilador solar por agua rociando en él o volando el aire encima de él no ayuda el todavía produzca más destilado. En un experimento al La universidad de California en los Estados Unidos, dos idéntico los silencios todavía eran built. que La tapa de vidriado del primero era enfriado por ventilador; la tapa del segundo todavía no era. De los dos los silencios, la unidad refrescada produjo menos destilado significativamente. Por consiguiente, es bueno poner el todavía en una área protegida en lugar de una área ventosa.)

Los Factores de Pérdida termales

La producción también es asociada con el rendimiento térmico del todavía itself. que Esta eficacia puede ir de 30 a 60 por ciento, dependiendo de todavía construcción, las temperaturas ambiente, el viento, la velocidad, y disponibilidad de la energía solar. las pérdidas Termales para un típico todavía varíe por la estación, así desplegado en Mesa 5.

Mesa 5. La Distribución de de Radiación Solar Entrante
in el Proceso de la Destilación

Diciembre de mayo de
La Pérdida termal Factoriza (el Por ciento) (el Por ciento)

La reflexión por el Vaso 11.8 11.8

La absorción por el Vaso 4.1 4.4

El Radiative Pérdida from Water 36.0 16.9

La circulación de aire interior 13.6 8.4

Conecte con tierra y Pérdida del Borde 2.1 3.5

La Re-evaporación y Obscureciendo 7.9 14.5

[El resto de Energía Destilaba el Agua] 24.5 40.5

El Uso directo de la Energía del Sol, los Daniel, Farrington, 1964,
Ballantine Books, página 124.

Los Factores de Plan de destilador solar

La cuesta de la Tapa Transparente. El ángulo a que el transparente
la tapa es las influencias fijas la cantidad de radiación solar
entrando en un still. solar Cuando la luz del sol golpea el vaso recto adelante,
a las 90 [los grados] a la superficie, aproximadamente 90 por ciento de los pasos
ligeros
through. Tip el vaso un poco, para que golpee a un " rozar
el ángulo " de 80 [los grados], y sólo unos por ciento es lost. Pero se lo
inclina
unos más el tens de [los grados], y la curva va encima de la colina, mientras

dejando caer

fuera de para poner a cero prácticamente a las 20 [los grados] rozando el ángulo dónde virtualmente no

la luz directa todavía consigue through. En un invernáculo-tipo, para un la parte grande del año la la mitad del vaso que está enfrentando lejos del ecuador la luz del sol receptor está en los ángulos rozando muy bajos. Está sombreando la parte de atrás realmente un tercio del todavía.

Es más eficaz a la hechura que la mitad del vaso que enfrenta el el ecuador con tal de que posible, y puso un más reflexivo atrás la pared al rear. Éste era uno de los pasos significantes eso ha aumentado la eficacia de silencios de la cubeta de 31 a aproximadamente 43 por ciento, usando una sola cuesta de vaso. Y él el coste menos para construir.

La cuesta de la tapa de vaso no afecta el rate a que el destilado corre abajo su superficie interna a la colección trough. que UN concepto erróneo común era que la tapa de vaso debe ser se inclinado para conseguir el agua para escaparse. de que Esto se puede haber levantado

el hecho que el vaso de la ventana ordinario, como él viene del la fábrica, tiene una película aceitosa diminuta en él. Pero si el vaso es limpie, la propia agua formará la condensación del filmwise en él, y podrá escaparse a una cuesta tan pequeño como 1 [los grados].

Hay tres razones por qué es bueno usar como bajo una cuesta como el possible: (1) el superior la cuesta, el más el vaso y apoyando se necesitan los materiales cubrir una área dada de la cubeta; (2)

los aumentos de la cuesta superiores el volumen y peso [del todavía] y enviando el coste por consiguiente; y (3) poniendo el vaso a un alto los aumentos de la cuesta la cantidad de aire dentro del todavía que baja la eficacia del system. UNA tapa de vaso que es ningún más que 5 a 7 centímetros de la superficie de agua permitirán el todavía para operar eficazmente. Conversely, como el vaso-a-agua, los aumentos de distancia, pérdida de calor debido a la transmisión se pone mayor, causando la eficacia del silencio para dejar caer.

Algunos silencios importantes se han construido el bajo-cuesta al partidario diseñe el concepto para la tapa de vaso, mientras usando un calzón todavía, empinadamente, el pedazo inclinándose de vaso al trasero. Esto requiere proporcionando a cualquiera un comedero de la colección extra al trasero, o resto que hace el los comederos sucesivos el talón conmovedor y dedo del pie, para que sea sumamente difícil para conseguir fuera en el medio de la serie a el servicio anything. también aumenta al pariente de la superficie condensador al absorbente en que reduce las temperaturas de funcionamiento el todavía, y es claramente desventajoso. UN reflexivo y aislado atrás puede ser preferible al vaso.

Hace algunos años en la Universidad de California, investigadores construyeron una bandeja múltiple experimental todavía se inclinó con una media vaso-a-agua la distancia de aproximadamente 30 milímetros, mostrando una eficacia, de 62 por ciento, uno del más alto grabó alguna vez. La pérdida de

la eficacia es mayor el primer centímetro, más bien menos el segundo centímetro, y así sucesivamente, que va detrás de fuera de al rates menor de pérdida por el centímetro

la distancia hasta donde la prueba fue llevada. Éste es uno del el principio razona una cuesta alta de vaso será evitado.

En la suma, está claro que un destilador solar debe construirse en cierto modo eso conseguirá el agua tan caliente como posible, y lo guarda como cerca al vaso como possible. Esto se logra guardando el vaso cubra a una distancia mínima de la superficie de agua que en las condiciones prácticas, se cae entre 5 y 7 cm., y minimizando el la profundidad de agua en la cacerola, a aproximadamente 1.5 cm.,

Las mechas y las Técnicas Relacionadas

Investigadores han intentado mejorar la eficacia de un destilador solar reforzando su área de la evaporación superficial que usa las mechas. En un la prueba del lado-por-lado de dos silencios idénticos en la Universidad de California, todavía usando un tejido sintético negro flotante en uno, y nada en el otro, la diferencia en la producción entre los silencios eran indistinguibles, aunque las pruebas similares tienen informado algún improvement. que parece sumamente difícil a encuentre un material de la mecha que durará durante 20 años en la salina caliente riegue, y eso no se encostrará arriba con las sales encima de un periodo de time. en cuanto a poner el tinte en el agua, los estudios hacen pensar en eso la mejora ligera en la actuación no justifica el

el cost aumentado y mantenimiento y problemas que opera asociaron con esta técnica.

Las piedras oscuro-coloreadas poniendo en el agua de caldera para guardar el calor para el uso

después de que el has del anochecer se informado por Zaki y sus socios a mejore la actuación por 40 por ciento, pero él no dé el punto de la referencia de que esto es moderado. Si él estuviera comparando uno que todavía contiene 4 cm. de agua con otra misma profundidad de agua pero conteniendo las piedras negras, la productividad aumentaría un poco debido a la disminución en la masa termal y el aumento resultante en temperature. Reducing que opera el agua inicial la profundidad podría haber logrado el mismo resultado. Por esta razón, las piedras oscuro-coloreadas poniendo en el agua de caldera no parecen ser una técnica prometedora para las mejoras en la actuación del destilador solar.

LOS REQUISITOS DE MANTENIMIENTO DE SILENCIOS DE LA CUBETA

Las maneras de Ocuparse dado el Aumento de depósitos minerales

Es inevitable que algunos minerales se depositan en el fondo del basin. En la mayoría de las situaciones, incluso el agua de mar y ciudad, el agua corriente, la cantidad depositada es tan pequeña que crea no el problema para decades. Uno se ha operado todavía en particular durante 20 años sin alguna vez se habido abierto o cleaned. Como mucho tiempo como allí un aumento excesivo de depósitos, indicado por, no es

la formación de una isla del secar-exterior por la tarde, ellos crean no problem. Tales depósitos minerales se vueltos los absorber. normales Un la acumulación de estos cambios de los depósitos la superficie interior de un la cubeta de su color negro original a un castaño de tierra oscuro, reflejando alguna luz del sol, todavía causando una 10 gota por ciento en, production. para compensar esta reducción, simplemente haga el todavía 10 el por ciento más grande que necesitaría ser si se limpiara fuera periódicamente.

Un poco de aguas del desierto alto en los álcalis un gris blanquecino depositará descascare en el fondo y lados de una cubeta. En el hecho, casi cualquiera alimento el agua hará para que, sobre todo si la cubeta se permite secar out. En algunos casos, el agua alcalina puede formar una corteza de balanza qué se sostiene en la superficie de la agua por burbujas de aire que son descargó cuando el agua del alimento está acalorada. los depósitos Luz-coloreados

como éstos la producción puede reducir del todavía por 50 por ciento o more. que Aquéllos que establecen al fondo de la cubeta pueden ser fácilmente cubierto negro mezclando una cuchara de óxido de hierro negro el hormigón el polvo colorante con aproximadamente 10 o 15 litros de agua y agregando la solución al todavía por medio de un embudo conectado al agua del alimento pipe. Este agente teñendo de negro está inerte, y imparte ningún sabor malo u olor al agua destilada. Después del la solución alcanza la cubeta a través del caño de agua del alimento, él, establece en el fondo de la cubeta y lo restaura a su original color. negro Algunos dueños hacen esto cada otoño, cuando la producción empieza a drop. Cost es sólo peniques por la aplicación.

Depósitos que flotan en la superficie del agua en una cubeta son un el problema más duro y uno que requieren más investigación. UN El experto del destilador solar australiano hace pensar en agitando los volúmenes de el todavía recirculando, o revolviendo, el agua en la cacerola para una hora cada nocturno, para minimizar el aumento de flotar deposits. Adding una pinta o dos de clorhídrico (la piscina que nada) el ácido al todavía siempre que el fondo se ponga grisáceo-blanco--cada año o dos, quizá el oftener en algunos casos--es un satisfactorio la manera de quitar prácticamente todos la balanza.

La acumulación de Polvo en la Tapa de Vidriado: Qué Hacer

En la inmensa mayoría de silencios, el polvo aumenta en el vaso cover. Pero no guarda la formación; se sostiene más o menos constante por el acción de lluvia y rocío. Este " normal " la acumulación causa la producción para dejar caer de 5 a 15 percent. A compense esto, simplemente haga su todavía 10 por ciento más grande que él necesite ser si guardó limpio. However, si el todavía es en un extraordinariamente el área polvorienta, o si es grande bastante que conserje está disponible al cost modesto, mientras limpiando la tapa de vidriado es justified. Diez por ciento de 10,000 litros por día pueden ser bastante para justificar una vez al mes la limpieza la tapa en la estación seca.

La reparación y Reemplazo de Cubeta Todavía los Componentes

Como con todos los dispositivos, los componentes de una cubeta pueden necesitar todavía a se repare o de vez en cuando reemplazó. que La frecuencia depende en el tipo de material construía el todavía. Uno construyó con los materiales del premio casi ningún mantenimiento requerirá, pero traiga consigo un cost importantes superiores porque muchos de los materiales debe importarse Uso de materials. de materiales más baratos sujeto a la degradación casi bajará ciertamente el cost inicial, pero aumente la cantidad de mantenimiento. aun así, si el a largo plazo los cost de mantenimiento y el más bajo cost inicial son menos de el cost inicial superior para los materiales del premio, esto puede presentar un la opción buena, sobre todo si el cost de capital es alto. que Esto es el vida ciclo cost análisis llamado ", " y se recomienda fuertemente.

LAS HABILIDADES REQUIRIERON A LA FIGURA, OPERE, EL AND MANTIENE UN BÁSICO TODAVÍA

Craftmanship y atención al detalle en la construcción son importante para un eficaz, rentable todavía.

En la suma, el personal de supervisión debe estar disponible quién sabe cómo clasificar según tamaño los silencios para encontrarse el abastecimiento de agua de una comunidad necesita; quién sabe cómo orientar los silencios; quién está familiarizado con la construcción requerida las técnicas; y quién tiene la habilidad dado entrenar otros en el la construcción, funcionamiento y mantenimiento de silencios.

Finalmente, es importante pedirles a los obreros locales que participar en la planificación y la construcción escalona de un proyecto del destilador solar a consiga la población indígena para aceptar la tecnología. UN sentido de orgullo en el edificio del proyecto la diferencia puede significar bien entre éxito a largo plazo o fracaso del proyecto.

COST/ECONOMICS

El cost y economía de destiladores solares dependen de muchas variables, incluyendo:

- o los cost de de agua produjeron u obtuvieron compitiendo Las tecnologías de ;
- o riegan los requisitos;
- o la disponibilidad de de luz del sol;
- o el cost de de materiales localmente-disponibles;
- o el cost de de labor local;
- o el cost de de materiales importados; y
- o prestan disponibilidad y tasas de interés.

La Mesa 6 muestra la variación en el coste para silencios construidos en el Años setenta en los Filipinas, India, Pakistán, y Níger. La Nota de que los silencios construyeron dos veces en Níger en 1977 cost tanto como aquéllos construidos en los Filipinas en el mismo año, reflejando el ancho la variación en el cost local.

Mesa 6. La Variación de en el Coste para Silencios Construidos en los años setenta

Año de Location Built (Dollars/Square Foot)

Filipinas 1977 \$3.56

India 1975 1.39

Pakistán 1973 1.37

Níger 1977 6.30

(El coste hoy es indudablemente superior.)

POR QUÉ COMPRA UN ahorra el dinero.

Un destilador solar debe operar con el coste sumamente bajo para el mantenimiento operation. árido Encima de un periodo largo según un

estudie por George Lof, es válido asumir que 85 por ciento del el cost de agua del inmóvil será acusable al coste de comprándolo; el resto al funcionamiento y mantenimiento.

Es fácil dado calcular el rendimiento de la inversión en un solar still. Say que usted tiene uno que produce una cantidad diaria de agua eso habría el cost usted \$1 comprar en las botellas: entonces ese silencio los ingresos usted \$365 por year. Si el cost todavía tenido usted \$365, entonces,

pagó por sí mismo en un año; si cinco veces tanto, entonces cinco años, etc.--no contando el interés. Cost de alimentar el agua en él es bastante pequeño, pero aumentará el periodo del pago un also. pequeño En los Estados Unidos, el periodo del pago tiende a corra entre dos y cinco años, mientras dependiendo del tamaño del silencio y los rasgos.

LAS VARIACIONES DEL PLAN ESPECIALES

La mayoría de información presentada así lejos ha centrado adelante el destilador solar del cubeta-tipo porque es el más fácil dado construir y puede usar una gama amplia de materiales, mientras haciéndolo adaptable a locales. diferentes Pero variaciones de la cubeta todavía son posible, como el doble-cuesta y silencios del solo-cuesta pintado antes en este papel. En la suma a estas opciones, hay otras maneras dado diseñar el todavía para aumentar su eficacia o potencial para producir el agua potable. Algunos de éstos se discute debajo.

Los Silencios de la cubeta Equiparon con los Reflectores

Algunos silencios han estado provistos con los materiales reflexivos que tenga el potencial para aumentar la cantidad de luz del sol que se cae adelante el todavía sin tener que aumentar el área del still. A las latitudes por los años treinta, la actuación aumenta en invierno de se han logrado 100% con un espejo de menos de 1/2 el área del glass. En los trópicos, claro, esta función no es required. que UNA pregunta segunda se levanta sobre usar los espejos a refuerce el ronda de año de producción. Éste se vuelve un coleccionista de la convergencia, qué introduce el coste adicional sustancial y problems. Si la asamblea del espejo es más barata que la cacerola la asamblea, entonces merece ser parecido a extenso, pero no es atractivo a este time. Tentatively, la hoja de aluminio reflexiva tiene las más más ventajas.

Los Silencios de la cubeta Equiparon con las Tapas de Vidriado Aisladas

Otra innovación es el uso de una tapa de vidriado aislada a se ponga por la noche encima del vidriado o durante sumamente frío weather. que Esto corta a las pérdidas de calor, mientras permitiendo la destilación a continúe más mucho tiempo, y retiene el calor toda la noche, mientras causando la producción para empezar el próximo día antes. El análisis de costos-beneficios de de esto

el acercamiento no ha sido hecho.

V. COMPARING LAS ALTERNATIVAS

Para un par de galones de agua purificada un día, hay no método que puede competir con la destilación solar. Para un par de millones dado galones por día--con tal de que NOSOTROS SEAMOS ARRIBA la QUEMADURA del TO DESEOSA NUESTRO LA HERENCIA DE LADRILLOS DEL QUÍMICO FÓSILES SÓLO TO SE EVAPORA El AGUA--la destilación hirviente es la manera más barata dado purificar el mar el agua.

En la suma, los destiladores solares tienen:

- o el coste inicial alto;
- o el potencial para usar los materiales locales;
- o el potencial para usar la labor local para la construcción y El mantenimiento de ;
- o el coste de mantenimiento bajo (con suerte);
- o el no energía coste (no sujeto a la provisión de carburante Las interrupciones de);
- o pocas multas medioambientales; y

o en los tamaños residenciales, ningún coste subsecuente para que entrega el agua al usuario final.

La mayoría compitiendo las tecnologías son:

o muyen en el coste inicial;

o dependiente en la economía de escala;

o alto operando y mantenimiento-coste;

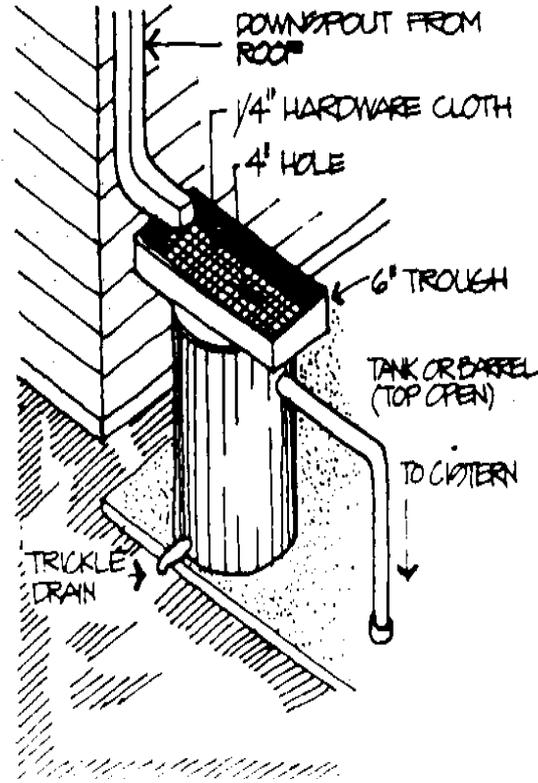
o alto en la energía el coste entró;

o muyen en el potencial de la creación de empleos local;

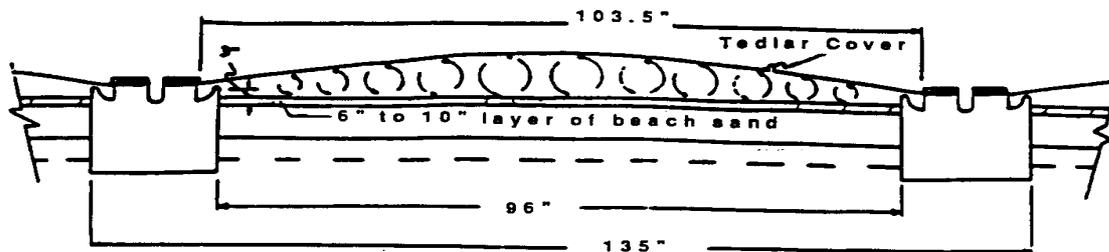
o vulnerable a los cambios en el suministro de energía y coste; y

<Figura 9>

29p38b.gif (594x594)



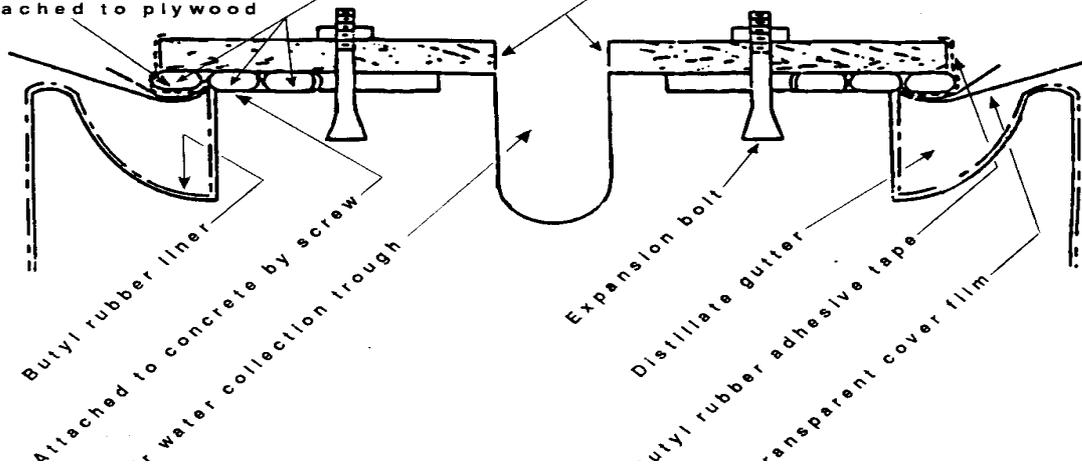
29p39.gif (600x600)



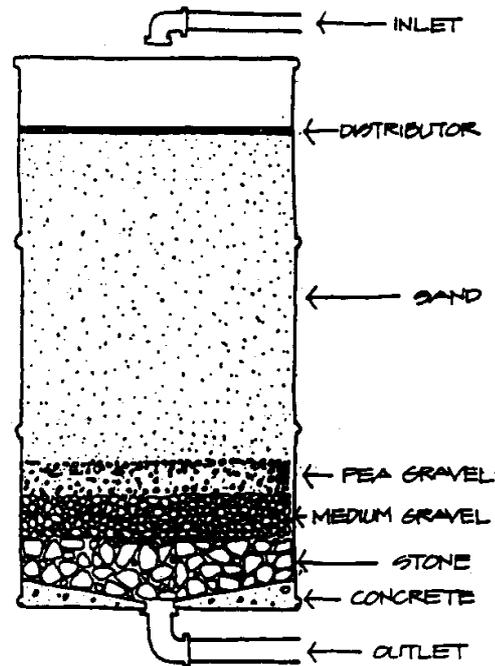
.75"x.875" plastic electrical conduit

3/4" x 6" wide plywood strips

Attached to plywood



29p40.gif (600x600)



TO MAKE A DISTRIBUTOR, CUT THE TOP OF THE DRUM SO THAT IT FITS DOWN INSIDE THE DRUM. DRILL .5" HOLES IN IT SPACED 1" APART. COAT THE TOP WITH EPOXY TO

<Figura 10>

<Figura 11>

VI. ESCOGIENDO EL DERECHO DE TECNOLOGÍA PARA USTED

EL TO DE FACTORES CONSIDERA

La energía solar es una opción excelente para la destilación de agua en esas áreas del Mundo Tercero que se encuentra lo siguiente las condiciones:

o la fuente del agua dulce cara (EE.UU.) \$1 o más por 1,000 Los galones de);

o la energía solar adecuada; y

o el agua de buena calidad disponible para la destilación.

Otra conveniencia de las condiciones para los destiladores solares es:

o que compite tecnologías que requieren caro la madera convencional, o combustibles de petróleo;

o aisló comunidades que no pueden tener el acceso para limpiar

Los abastecimientos de agua de ;

o limitó la mano de obra técnica para el funcionamiento y mantenimiento de equipo;

o áreas de que faltan un system de abastecimiento de agua; y

o la disponibilidad de obreros de la construcción económicos.

El mayor el número de estos presente de las condiciones, el más es probable que los destiladores solares sean una alternativa viable. Si el cost del agua producida por un todavía encima de su vida útil es menos que por los métodos alternados, es barato seguir.

Otros factores para considerar son la disponibilidad y cost de la capital, así como la estructura del impuesto local que puede permitir el impuesto los créditos y precisiones para depreciación como un medios para recuperar un la porción del cost. que Esto ha demostrado ser un incentivo mayor en los Estados Unidos.

Finalmente, la aceptación de destilación solar dependerá grandemente en qué bien uno entiende y se ocupa dado los muchos problemas sociales y constreñimientos culturales que pueden estorbar la introducción de nuevos technologies. Algunos de los problemas más importantes que pueden afectar la aceptación de destilación solar se perfila debajo.

que o Silencios construidos para el uso del pueblo requieren a la comunidad Cooperación de a que puede ser extranjera algún cultural groups. Si el agua destilada es incorrectamente distribuyó, mientras causando una unidad familiar para no recibir su la porción justa de agua, ésta podría volverse una fuente de conflict. Por esta razón, un destilador solar familia-clasificado según tamaño Unidad de encima de que una casa tiene el mando completo, pueda es más práctico que una unidad que sirve un entero El pueblo de .

o usuarios Potenciales que piensan que ellos encontrarán destilado riegan insípido o no siguiendo lo que ellos son acostumbrado a puede defraudarse y posiblemente abandonan el pensamiento de beber el agua en total. que El problema de sabor debe repartirse con temprano adelante para para no darles una razón a las personas para responder negativamente a la tecnología en conjunto.

o En algunas sociedades, los conflictos pueden levantarse encima de si él es la responsabilidad del hombre o la mujer del household para operar el destilador solar. que no reparte con este problema temprano en podría producir la casa suman rechazo de la tecnología.

o Si la destilación solar se percibe para ser una amenaza a un El estilo de vida tradicional de comunidad de , la comunidad puede rechazan que el technology. que Cosas así involucra puede encabezarse fuera de

si la tecnología se diseña apropiadamente del
empiezan e introdujeron al time. Moreover apropiado, un
La comunidad de más probablemente es aceptar la tecnología si él
reconoce la importancia de limpie riegue y considera
él una prioridad al grado que está deseoso a
cambian ciertos aspectos de su estilo de vida.

EL MERCADO POTENCIAL

Tres mercados potenciales existen para los destiladores solares. First, un solar
todavía pueda ser económicamente atractivo casi cualquier lugar en el
mundo dónde el agua se arrastra y donde una fuente de agua es
disponible a alimento el todavía.

Segundo, muchas personas que hierven su agua para matar los gérmenes podrían usar
un destilador solar para el mismo propósito. tomará más trabajo a
demuestre esta función adecuadamente, pero las pruebas tempranas han hecho
parece prometiendo favorablemente.

Un mercado tercero está en las regiones arida cuyo los recursos hídricos sin
explotar
pueda ser suficiente proporcionar una población económicamente con
el agua potable.

LA CONCLUSIÓN

La experiencia mundial investigando y comercializando los destiladores solares encima de tres décadas han proporcionado una fundación amplia para un solar todavía industry. No inherente técnico o las barreras económica tienen sido identified. que UN destilador solar se satisface al pueblo [fabricando] las técnicas y a la fabricación de artículos idénticos en g.

Alrededor del

el mundo, las preocupaciones encima de la calidad de agua están aumentando, y en especial

las situaciones un destilador solar puede proporcionar un abastecimiento de agua más

económicamente que cualquier otro método. que las actividades Comerciales son escogiendo arriba después de una calma durante los tardes 1970s. que es ahora posible predecir un aumento rápido en la fabricación y comercializando de destiladores solares.

LOS PROVEEDORES AND FABRICANTES DE DESTILADORES SOLARES

La Ingeniería de la calamita

P.O. Box 981

Laguna Beach, California 92652-0981,

EE.UU.

SOLEFIL

La gira Roussel-Nobel

CEDEX No. 3

F. 92080 París La Defense

FRANCIA

La Energía de Cornell, Inc.
4175 Fremont Sur
Tucson, Arizona 85714,
EE.UU.
LA BIBLIOGRAFÍA DE

El tonelero, P.I., la Destilación " Solar--el Estado del Art y Futuro
Prospects. la energía solar de " y el Mundo árabe (1983): 311-30.

Los Daniel, Farrington. el Uso Directo del Energy. Nueva York del Sol,
Nueva York: Los Ballantine Libros, 1975.

El-Rafaie, M.E.; El-Riedy, M.K.; y El-Wady, M.A. La Incorporación de "
de Efecto de la Aleta Prediciendo la Actuación de Cascado
Los destiladores solares de . la energía solar de " y el Mundo árabe (1983): 336-
40.

Goetchew, la Martin. " Derramamiento Luz en el Coleccionista Vidriar " Solar.
Los Materiales de Ingeniería 90 (el 1979): 55-58 dado septiembre.

Langa, Fred; la Flor, Bob; y Vendedores, Dave. Glazzings: " solar UN
La Producto Revisión. " el Nuevo Resguardo (el 1982): 58-69 dado enero.

Leckie, Jim; Amo, Gil; Whitehouse, Harry; y Joven, Lily.
más Otras Casas y Garbage. San Francisco, California,:

Los Sierra Club Libros, 1981.

Mohamed, M.A. " Destilación Solar que Usa la tecnología apropiada ".
La energía solar de y el Mundo árabe (1983): 341-45.

Talbert, S.G.; Eibling, J.A.; y Lof, George. El Manual de en Solar
La Destilación de de Water. Springfield Salino, Virginia, :
el servicio de información Técnico Nacional, el 1970 dado abril.

Dunham, Daniel el agua dulce de C. Del Sun. Washington, D.C. :
la Agencia americana para el Desarrollo de Internation, el 1978 dado agosto.

Zaki, G.M.; El-Dalí, T.; y El-Shafiey, M. " Improved la Actuación de
Los destiladores solares de . la energía solar de " y el Mundo árabe (1983):
331-35.

* * *

McCracken, Horace: que Sólo una cantidad pequeña del trabajo de McCracken ha
sido,
published, pero los datos son las Preguntas de available.
se dará la bienvenida:

McCracken la Cía. Solar
P.O. Box 1008
Alturas, California 96101,
USA

==
== ==