

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

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

51063-BK

VITA BOLETIM TÉCNICO

SECADOR DE GRÃO DE TRANSMISSÃO SOLAR

Este Boletim Técnico contém planos e informações para um transmissão natural secador de grão solar. O designio é melhor servida para uso em climas tropicais ou outros onde relativo umidade de mais que 80 por cento e temperaturas aproximadamente 27 [graus] C não é incomum.

O secador foi projetado e testou como um secador de milho desde milho é um do mais pesado de grãos. a efetividade provada de O secador com milho deveria ser refletida quando for usado para grains. menor, mais claro O designio consiste de um primário coletor, uma área de caixa secante, um coletor secundário, e um chimney. O secador é capaz de secar, em oito horas, bastante granule para encher um 55-galão tambor.

Este secador foi desenvolvido e testou através de Universidade de Estudantes de Maryland debaixo da supervisão de Voluntário de VITA CLIFFORD L. Sayre, Jr. sócios do estudo eram: M. Bagera, J. CHESNUTIS, PÁG. CHRISTIS, W. FLENSBURG, T. Morse, e E. Platt.

Por favor envie resultados de prova, comentários, sugestões, e pedidos para informação adicional para:

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
Tel: 703/276-1800 * Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

ISBN 0-86619-159-3

VITA que Boletins Técnicos fazer-isto-lhe oferecem tecnologia informação em um variedade larga de assuntos.

Os Boletins são geradores de idéia não pretendeu prover tanto um definitivo respondem sobre guia o usuário que pensa e Premissas de planning. são soam e testando resultados são providas, se disponível.

Avaliações de e comentários baseado em cada A experiência de usuário de é Resultados de requested. estão incorporados em edições subseqüentes, que provê diretrizes adicionais assim para adaptação e usa dentro um maior variedade de condições.

Copyright 1981 de maio

SECADOR DE GRÃO DE TRANSMISSÃO SOLAR

INTRODUÇÃO

Há uma necessidade em muitos países para um efetivo, barato meios para grain. Grain secante que seca são um passo crítico dentro grão preparando para armazenamento. grão Secante previne germinação de sementes, inibe crescimento bacteriano, e reduz inseto

damage. que O processo secante também parte de carro insetos, enquanto larvae mortal e eggs. desde que núcleos de grão ficam mais duros durante o processo secante, eles são menos subceptible a inseto attack. Dried que também pode ser armazenado grão em recipientes ar-apertados, protegendo isto de roedor e dano de inseto.

Atualmente, o método mais comum de grão secar é esparramar o grão em lajes de concreto ou no chão secar. Isto porém, método simplesmente aumentos as chances de inseto ou resista frequentemente damage. que métodos grão-secantes mais modernos consistem de usar equipamento que requer alguma forma de ventilação forçado ou sistemas de aquecimento combustível-ardentes. Isto causa um problema dentro muitas partes do mundo por causa do custo alto e escassez de combustíveis.

Estes fatores contribuem à necessidade por um secador de grão barato projetada para usar o fluxo de transmissão natural de ar forçado como o mecanismo secante principal.

MATERIAIS

- * Drums, petróleo, 55-galão (7)
- * Lumber, 61cm X 122cm (34 metros)
- * Lumber, 30.48cm X 61cm (20 metros)
- * Plywood, .95cm grosso (12 metros quadrados)
- * Partícula tábuas (27 metros quadrados)
- Alumínio de *, corrugated (72 metros quadrados)

- * Plástico filme, 4 mil grosso (72 metros quadrados)
- * Enredando, mosquito (244 quadrado cm)
- * Nails
- * Tacks

FERRAMENTAS

- * Saw
- * HACKSAW
- * Hammer

CONSTRUÇÃO DO SECADOR

O Coletor Primário

Corte para um 244cm X 6.7 metro pedaço de tábua de partícula formar o base do coletor.

5.08cm X usando 10.16cm madeira, molde a tábua de partícula.

Pregue alumínio de corrugated à base de coletor formar o prato de absorvente.

A superfície do coletor está coberta com uma folha de plástico film. As passagens de ar ao pé e cabeça do coletor deva ser 30.48cm X 9.20cm longo alto. Se vidro para espelho é disponível, pode ser usado em lugar do filme de plástico.

A Caixa Secante

A base é feita de plywood, 122cm X longo 244cm X .95cm largo thick. que é moldado com 5.08cm X 10cm madeira.

A caixa é 2.4 metros quadram e deveriam ser aproximadamente 61cm alto.

A caixa secante é grande bastante segurar quatro trays. secante Cada bandeja deveria ser feita de 2.54cm moldar de madeira, enquanto apoiando mosquito de fibra sintética netting. As dimensões externas de cada armação deva ser 122cm X 122cm. nos que As bandejas deslizam na área de caixa guias de madeira.

O telhado da caixa também é feito de plywood.

O Coletor Secundário

O coletor secundário é construído o mesmo modo como o primário collector. deveria ser 244cm x largo 4.8 metros longo.

A Chaminé

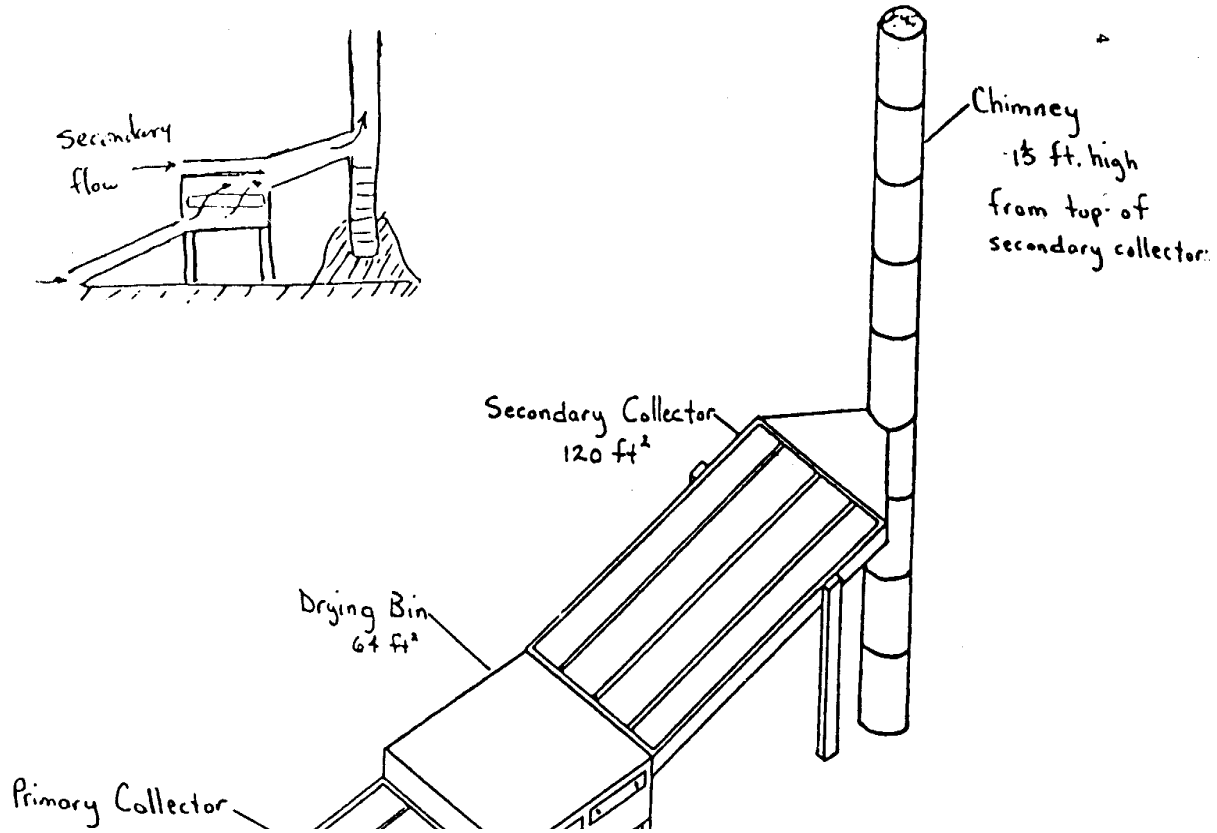
A chaminé é feita de 55-galão tambores que são soldados junto, com os topos e fundos removidos dos cinco usado para o chimney. Cada um dos tambores deveria ser pintada preto.

O coletor secundário é prendido ao fundo do chaminé onde um buraco de enseada esteve cortado. Dois tambores adicionais pode ser usada para formar a base da chaminé abaixo o collector. A chaminé estende 4.5 metros sobre o topo do coletor.

O secador completado é mostrado na página seguinte.

<FIGURA 1>

57p03.gif (600x600)



==
== ==

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

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

TP #20: 02/85

COMPREENSÃO DE
BOMBAS DE ÁGUA SOLARES

por
C. J. Swet

os Revisores Técnicos:
PAUL E. Dorvel
John D. Furber
Daniel Ingold

Published por:

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,

Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
TEL: 703/276-1800 * Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

ISBN #0-86619-220-4

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de interesse para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar pessoas escolhem tecnologias que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Maria Giannuzzi e Leslie Gottschalk como editores, Julie Berman que controla typesetting

e plano, e Margaret Crouch como gerente de projeto.

C.J. Swet, o autor deste papel, tem um fundo criando, e é um consultor em tecnologias suaves " solares e outras ", com ênfase especial em armazenamento de energia. Ele tem 20 anos experiente no campo de energia solar, e consultou em energia solar e outra tecnologia apropriada projetada desenvolvendo countries. Ele publicou vários documentos em energia solar e outra energia relacionou tópicos. Revisores de Paul E. Dorvel, John, D. Furber, e Daniel Ingold também são os peritos no campo de energy. Paul E solar. Dorvel é atualmente o Diretor Associado Crie na Divisão de Sistemas de Poder do Internacional Company. criando Ele tem mais de sete anos experimentar na África pesquisa de mercado fazendo e campo que criam para micropump solar irrigação systems. John D. Furber é o Presidente de Agradável Corporação de Software de vale e Energia de Luz estrelada Technology. Ele frequentemente conferências e consulta para o ultramar em tecnologias de energia solares.

Daniel Ingold é um biophysicist treinando e um engenheiro de pesquisa a Corporação de Tecnologia Apropriada.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. ofertas de VITA informação e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o deles/delas situations. VITA mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de

voluntário os consultores técnicos; administra projetos de campo a longo prazo; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

Para mais informação sobre VITA conserta em geral, ou o tecnologia apresentou neste papel, contato VITA a 1815 Nortes Rua de Lynn, Apartamento 200, Arlington, Virgínia 22209 E.U.A..

UNDERSTANDING BOMBAS DE ÁGUA SOLARES

Por VITA C.J Voluntário. Swet

INTRODUÇÃO DE I.

Este papel examina água que bombeia sistemas que usam radiação solar como uma fonte direta de energia. que Nós olhamos principalmente a em pequena escala

aplicações rurais no Terceiro Mundo onde o potencial benefícios são maiores e as economias de próximo-termo parecem mais mais favorable. Duas aproximações técnicas genéricas para água solar bombeando sistemas serão examinadas: (1) termodinâmico (em qual a energia brilhante é convertida para aquecer primeiro); e (2) fotovoltaic (em qual é convertido primeiro a eletricidade). Desde tecnologia de fotovoltaic é mais madura, é usado para econômico comparações com outros métodos de bombear água. Nosso tratamento deste assunto complexo é necessariamente superficial; a pontaria é proporcione para os usuários previdentes perspicácia suficiente determinar se água bombear solar é uma opção plausível para o deles/delas situação específica, e fornecer um guia para investigação adicional. (*)

HISTÓRIA

A história de água solar termodinâmica que bombeia tecnologia vai atrás quase quatrocentos anos, quando deCaux de Solomon na França água elevada para uma fonte pela expansão de ar solar-aquecido. Pelo começo deste século, muitos do competir atualmente já tinham sido explorados conceitos de desígnio, e vários prometendo tentativas a comercialização eram a caminho quando atividade baixou devido ao advento da máquina de combustão interna e fuels. comercial barato que Muito deste desenvolvimento tinha sido apontada a relativamente amplas aplicações. não era até o ressurgimento de interesse em energia solar causada pelos 1973-1974 embargo de óleo que maior atenção começou a ser dirigida a em pequena escala aplicações rurais em países em desenvolvimento.

(*) De interesse particular para o leitor sério neste campo é o o trabalho definitivo e inclusivo feito em conjunção com o Desenvolvimento de Nações Unidas Programme/World Bank Em pequena escala Irrigação solar-dada poder a que Bombeia Sistemas Projeta por Senhor William Halcrow & os Sócios e o Desenvolvimento de Tecnologia de Intermediário Se agrupe, Ltd. A referência mais importante para o previdente usuário de bomba solar é Manual em Água Solar que Bombeia (veja bibliografia).

Em contraste, o desenvolvimento de bombas de água de fotovoltaic tem aplicações rurais em pequena escala pesadamente enfatizadas desde o

1960s. Enquanto ambas estas aproximações técnicas continuam amadureça, nem ainda pode ser julgada o superior de inherently. a Maioria de porém, os recentes esforços concentraram em photovoltaic sistemas e uma maioria de campo de bomba solar experiência operacional esteve com instalações de photovoltaic.

NECESSIDADES SERVIDAS PELA TECNOLOGIA

Podem ser usadas bombas de água solares para irrigação, água de comunidade, proveja, gado molhando, e em processos industriais vários.

Em princípio eles podem ser usados virtualmente em qualquer lugar, mas o mais mais

necessidades constringedoras e oportunidades são achadas dentro o combustível-pobre mas

áreas rurais sol-ricas do Terceiro Mundo. que bombas Solares também podem ser quase qualquer tamanho, mas a maioria das fazendas pequenas, aldeias, e rebanhos animais

em países em desenvolvimento requeira poder de produção hidráulico de menos que um kilowatt. longe do que Muitos destes usuários potenciais também são uma grade elétrica para economicamente torneira que fonte de poder, e máquina-dirigida bombeando tende a ser como bem prohibitevely caro como incerto devido ao custo alto de combustível comprado e insuficiente manutenção e capacidades de conserto.

Países em desenvolvimento crescentemente requerem menos caro e mais métodos seguros de bombear água que não confia em comercial energia supplies. água bombear Solar é potencialmente um de vários

alternativas satisfatórias que também incluem vento molham, biomassa, animal, e poder humano.

Maior uso de irrigação é precisado aumentar o rendimento claramente de terra cultivada existindo e permitir cultivo agora de land. Nearly marginal ou inutilizável tudo isso adicional irrigação terá que usar água bombeada, desde a maioria do já são exploradas completamente fontes disponíveis de água gravidade-alimentada. Em Terceiros países Mundiais, irrigou a maioria terra está em família enredos de menos de quatro hectares, uma proporção grande destes, pode ser esperada que estando debaixo de um hectare. Esta prática estendam para terras não contudo debaixo de cultivo, desde que enredos pequenos foram ache para ser mais produtivo que unidades de agricultura grandes em termos de renda por hectare embora mais exigindo em termos de trabalho contribuição.

Diariamente demanda para água de irrigação bombeada varia, enquanto dependendo amplamente na estação, semeie, fase de crescimento, região, método de água, distribuição, e efetividade de administração de água, com máximo, valores que variam de aproximadamente 20 a 120 metros cúbicos por hectare por day. Water fontes incluem água de chão de aberto (cavou) poços ou boreholes que é água de superficie de rios, lagoas, ou canais, e tipicamente a profundidades de dois a 10 metros debaixo de nível de chão. Raramente é água de irrigação de profundidades maior que 10 metros porque o valor de seus benefícios raramente é alto bastante para justifique o custo extra de poços mais fundos e bombeando adicionais

energy. para ser economicamente possível para aplicações agrícolas, o custo de água entregue deve ser menos que o valor de os benefícios obtiveram por uso da água de irrigação, ou, por rendimentos melhorados ou habilitando mais colheitas a ser crescidas por year. Em 1982 uma norma global para o teto de custo para água entregue para o campo (não para a colheita) era aproximadamente US\$0.06 por metro cúbico, embora claramente a figura atual em um particular situação dependerá das colheitas crescidas, a aplicação de campo, eficiência, e preços de mercado. Se 60 por cento dos bombearam água é usada pela própria colheita (uma condição bastante típica para sulcos de terra), o teto de custo para aquela água seria US\$0.10 por metro cúbico.

A maioria das aldeias em países em desenvolvimento têm menos que 1,500 habitantes, e em muitas dessas aldeias a água per capita consumo é longe menos que os 40 ou mais litros por dia julgado desejável de um ponto de vista de saúde. UMA razão comum para este baixo consumo é que toda a água é tirada de um único bem, resultando em linhas, e em aldeias maiores, a necessidade para levar água distâncias consideráveis. Embora múltiplo poços espalhados alivie estes problemas, fontes poluídas ficam mais difíceis para avoid. Ground é normalmente água de profundidades de 30 metros ou mais porque seu valor para consumo humano é muito maior que que para irrigação; os vendedores de água desenvolvendo países comandam freqüentemente um preço equivalente para mais que US\$3.00 por metro cúbico para 10 a 30 litros por dia. Para isto

aplicação, a viabilidade econômica de água bombear solar é muito menos um fator que sua posição competitiva relativo para outros métodos de bombear mecanizar.

Por gado-molhar em áreas remotas, diariamente exija por cabeça varia, enquanto dependendo amplamente de raça e tipo de forragem; aproximadamente 40

litros são bastante o representante para gado de leiteria. Em recente anos muitas bombas de borehole máquina-dirigidas foram instaladas para este propósito, bombeando de profundidades tão baixo quanto 30 metros. Thus, um rebanho de gado e uma aldeia da mesma população pode ter exigências de poder bombeando comparáveis. However, para esta aplicação, é frequentemente desejável para ter múltiplo dispersada bombas dentro ordene para minimizar overgrazing se aproxime cada molhando lugar. Estes considerações acentuam a necessidade por bombas que podem operar confiantemente quando desacompanhado para períodos longos de tempo, e aquele não faça requereira lojas de combustível seguras a cada molhando lugar.

II. PRINCÍPIOS OPERACIONAIS

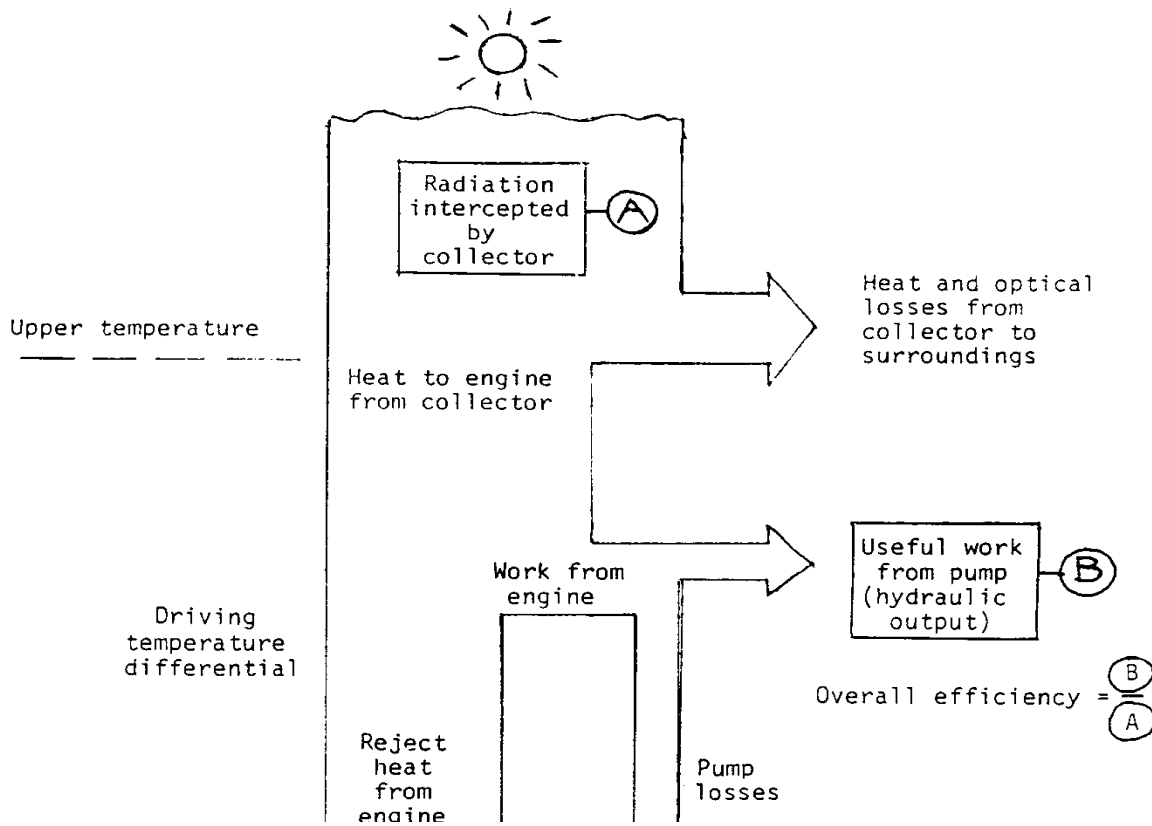
Embora termodinâmico e photovoltaic água bombeando solar sistemas são conceptualmente semelhantes nisso que são dadas poder a ambos diretamente através de radiação solar, os princípios operacionais deles/delas são totalmente different. A discussão seguinte realça o distintivo características destes sistemas. (*)

SISTEMAS TERMODINÂMICOS

Todos os sistemas termodinâmicos usam um coletor solar para converter solar radiação aquecer e uma máquina de calor converter o calor para mecânico poder para pumping. Em máquinas de calor um fluido ou gás absorve aqueça a uma temperatura mais alta que faz isto se expandir; isto então contratos em remoção do calor a uma mais baixa temperatura. Esta expansão e contração é arreada para mover um reciprocando pistão em um cilindro, ou pode se expandir contra uma turbina roda.

Figure 1 ilustra a energia básica flui, enquanto mostrando qualitatively

31p05.gif (600x600)



o diferencial de temperatura necessário pela máquina de calor e as perdas inevitáveis associaram com cada fase do process. Das duas temperaturas indicadas, o mais baixo não pode seja mais baixo que isso da água bombeada para qual o inutilizável calor degradado é rejeitado tipicamente, enquanto o superior é largamente controlada pelo tipo de coletor. Increasing o temperatura superior (dentro de limites práticos) aumentos o global eficiência de sistema e reduz o tamanho de coletor exigido, mas normalmente às custas de maior complexidade ou mais caro materials. Isto caracterizou lata de aproximação conceitual amplamente tenha muitas incorporações diferentes, com tipos vários e combinações, de coletores, trabalhando fluidos, ciclos de máquina de calor, máquinas, e bombas, como discutida em Seção III.

SISTEMAS DE PHOTOVOLTAIC

Estes sistemas exploram o photovoltaic efetuar para converter solar radiação para dirigir eletricidade atual que dá poder a um motor-dirigida pump. UM photovoltaic básico no que plano de sistema é mostrado Figure 2. conversão de Photovoltaic acontece quando quedas claras em um

31p06.gif (600x600)

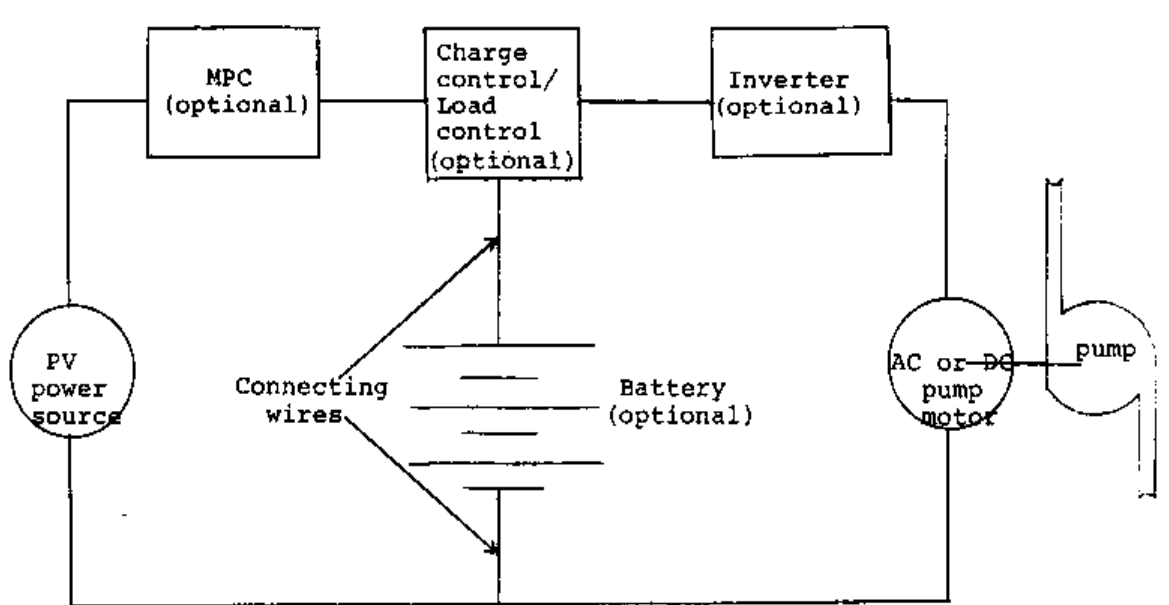


Figure 4. Solar Photovoltaic Pumping System Layout

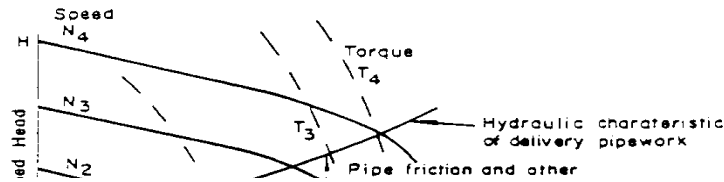
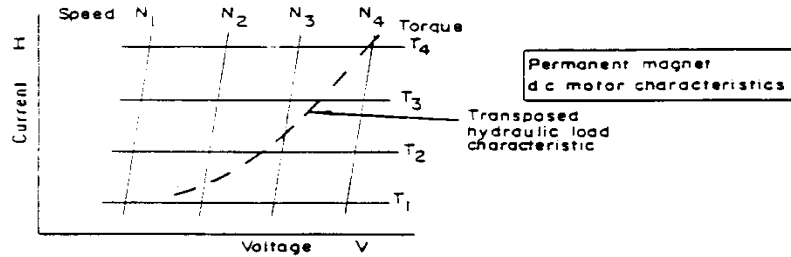
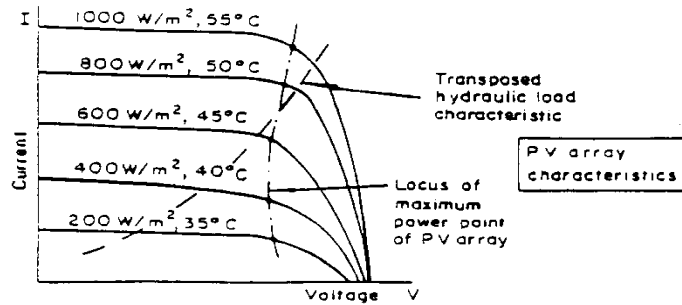
emagreça, material plano chamado uma cela solar. Um lado da cela fica eletricamente positivo, e o outro eletricamente negativo. Este é um sólido-estado, efeito eletrônico. Like um transistor, a cela solar não tem nenhuma parte comovente menos elétrons.

(*) Podem ser achadas explicações detalhadas destes princípios operacionais nas publicações listadas na bibliografia.

Contanto que quedas claras na cela, os elétrons fluem como um corrente elétrica por um circuito externo que contém o motor. celas solares Individuais estão em série conectadas fios para obtenha a voltagem de produção desejada. Podem ser conectadas Série cordas em paralelo obter a produção desejada atual de um module. são interconectados Vários módulos então e são montados. Photovoltaic formam produção atual e poder--para a voltagem de extensão é constante--varie linearmente com irradiance solar. Eficiência de e diminuição de produção de poder com temperatura de cela crescente no ordem de 0.5 por cento por [graus] C sobre 28 [graus] C.

Figure 3 espetáculos as características de desempenho dos componentes

31p08.gif (600x600)



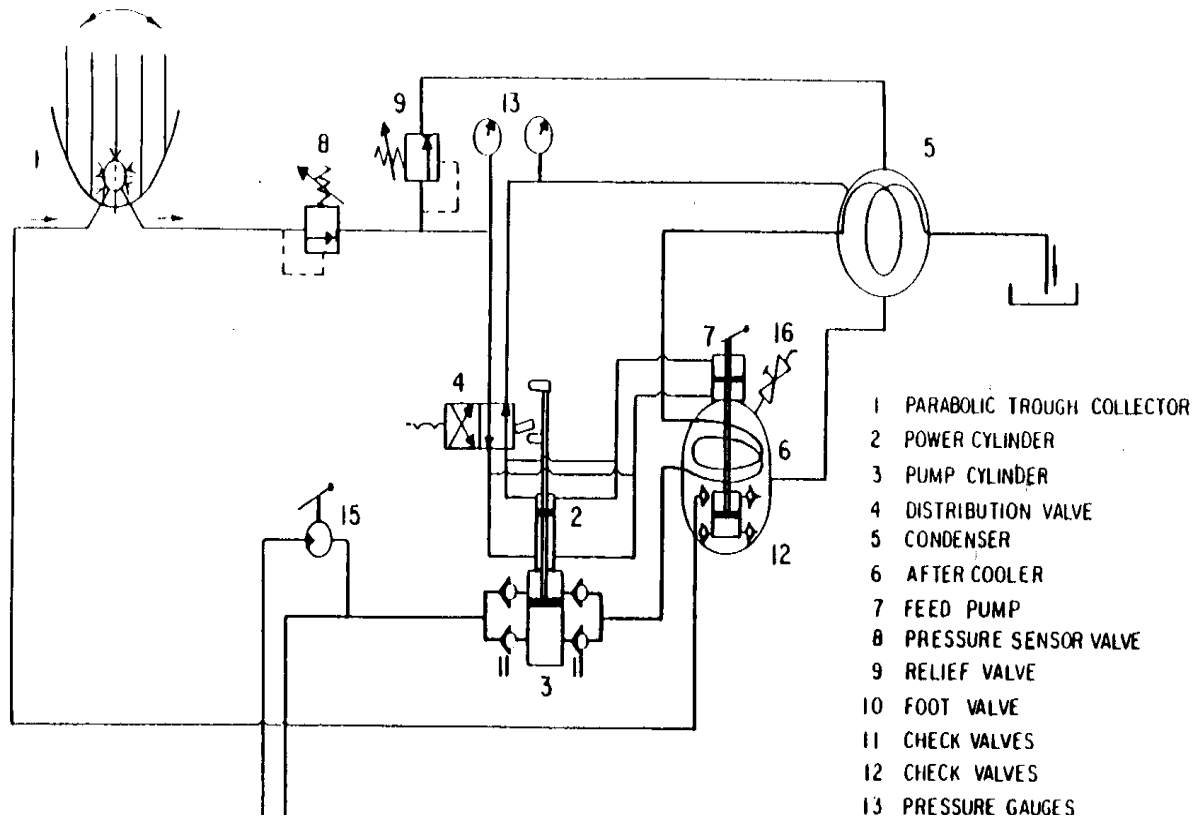
de um fotovoltaic típico que bombeia sistema, ilustrando a importância de próprio emparelhar da fonte de electical e o hidráulico carregue em cima de uma gama de condições operacionais. Algum opcional componentes e configurações destes sistemas são discutidas dentro Seção III.

III. DESIGN VARIAÇÕES

SISTEMAS TERMODINÂMICOS

A maioria dos sistemas em pequena escala que foram desenvolvidos além o uso de fase de protótipo ciclos de Rankine semelhante ao um mostrada schematically em Figura 4, com fluidos de funcionamento orgânicos como

31p09.gif (600x600)



Freon 11 e lento-velocidade que reciprocam máquinas que diretamente dirigem pistão pumps. Muitas regiões em desenvolvimento estão familiarizadas com Rankine sistemas por causa de experiência com máquinas a vapor. funcionamento Orgânico fluidos podem produzir mais alto calor-para-trabalhe eficiências de conversão que vapor a temperaturas até a estabilidade deles/delas limita de aproximadamente 150 [graus] C, mas deve ser tomado cuidado extremo para assegurar zero vazamento

desde então quantias muito pequenas incapacitam o sistema e recarregando é difícil no field. que UMA máquina reciprocando é virtualmente o único choice, desde que turbinas e dilatador rotativos são excessivamente caro nos tamanhos pequenos de interesse. Lento-velocidade de reciprocando (pistão) bombas tendem a ser mais eficiente que alta velocidade convencional bombas centrífugas a cabeças maior que aproximadamente 10 metros, embora única fase bombas centrífugas (o qual é fácil fazer) é vestida bem para muito irrigação de baixo-cabeça.

O sistema descreveu em Figura 4 que foi projetada por um finlandês companhia, tem um cocho-tipo que concentra o coletor solar que segue o sol girando sobre um eixo norte-sul horizontal. Partidário de sol é automático, dada poder a pelo peso inconstante de, Freon solar-aquecido e controlou por uma sombra de sol montada no coletor, mas a orientação deve ser reajustada cada dia manualmente. O coletor tem uma 12 metro quadrado abertura, ocupa 16.5 metros quadrados de espaço de chão, e pesa 170 kilograms. Tudo de os outros componentes de sobre-chão ocupam um 0.4 metro cúbico volume e pesa aproximadamente 50 quilogramas. Alumínio de é extensivamente usado para redução de peso e resistência de corrosão. A um Freon

temperatura de 107 [graus] C a taxa de entrega informada é aproximadamente dois litros por segundo (aproximadamente equivalente a 40 metros cúbicos por dia se a bomba opera oito horas) contra uma cabeça bombeando total de 14 meters. A taxa informada é quase cinco litros por segundo (100 metros cúbicos por dia) contra uma cabeça de três metros. O local de bomba de sobre-chão limita o uso deste sistema para poços rasos ou fontes de água de superfície que envolvem sucção erguem nenhum maior que aproximadamente oito metros.

Um sistema um pouco semelhante da Alemanha Ocidental tem aproximadamente 40 honestamente metros de coletores de prato de apartamento estacionários que podem aquecer o Freon 11 fluido de funcionamento para aproximadamente 90 [graus] C. que Sua bomba pode ser localizada debaixo de grau e é profundamente adaptável a poços até 60 metros. Prova preliminar na Índia indica uma taxa de entrega de 40 metros cúbicos por dia contra total que bombeia cabeças de 15 a 20 meters. A bomba é classificada segundo o tamanho para permitir maior produção quando maior coletores são usados.

Água (vapor) tem um pouco de vantagens importantes como um ciclo de Rankine trabalhando fluid. Isto podem ser usadas a temperaturas mais altas que é possível com fluidos orgânicos, alcançar eficiências mais altas. Também, as conseqüências de vazamento são longe menos severas. Um índio empresa desenvolveu um 2-quilowatt uniflow que reciproca vapor máquina dada poder a por um copo tira refletor cocho coletor.

Porém, temperaturas mais altas requerem maior óptico e localizando precisão que aumenta o custo por área de coletor de unidade e tende a compensar a redução de tamanho tornada possível por melhorada efficiency. A competitividade econômica de alto-temperatura Ciclo de Rankine bombas solares ainda são um debaixo de contenção.

Stirling ciclo calor máquinas oferecem o mais promissor talvez meios de explorar as temperaturas muito altas (mais de 500 [graus] C) isso pode ser obtida com ponto que focaliza os coletores, como parabólico sirva o reflectors. Sunpower Inc. nos Estados Unidos desenvolveu um pistão grátis máquina de Stirling com uma bomba de diaphragm integrante, hélio usando como o fluido de funcionamento. Em testes pelo fabricante com uma contribuição de corrente térmica solar simulada de 1 quillowatt (correspondendo para a produção de um prato aproximadamente 1.4 metros em diâmetro), a máquina de Stirling entregou 2 litros por segundo às 560 [graus] C contra uma cabeça de quatro metros. Em sua fase presente de desenvolvimento, porém, é facilmente estragado, e resultados de teste foram disappointing. Outra Stirling máquina bomba promissora é o Fluidyne " sistema de pistão líquido que é desenvolvido por outro índio companhia, mas nenhuma versão solar ainda foi demonstrada.

Muitos outro intrigando tecnicamente e potencialmente sistemas úteis foi ou está sendo desenvolvida, enquanto incluindo:

1. sistemas de Rankine orgânicos menores;

2. muito pequeno (aproximadamente 25 watts) sistemas de Rankine a vapor;
3. um vapor orgânico bomba de pistão líquida;
4. um ar aquecido bomba de pistão líquida;
5. um overbalancing fluido bomba de máquina de viga balançante; e
6. sistemas estatais sólidos vários baseado em " metais de memória," Polímero de , e a expansão de diferencial de bimetal tira.

Alguns destes sistemas ficaram comercialmente disponíveis, mas isto deve ser enfatizada que nenhum deles (ou dos outros conceitos descrita acima) é conhecida para ter sofrido prosperamente o prova extensa debaixo de condições de campo que caracterizam um produto maduro.

Habilidade para fabricar e consertar freqüentemente tal tecnologia depende no region. Os vários sistemas que são desenvolvidos agora dentro Índia seria fabricada presumivelmente lá, e um índio se afilie da companhia alemã Ocidental está avaliando a possibilidade de produzir tudo ou parte do sistema alemão localmente. Isto não signifique, entretanto, que estes sistemas de desígnio índio puderam ou seria fabricada em outro lugar no Terceiro Mundo. Apoiando armações, exchangers de calor convencional, e alguns tipos de poderiam ser feitos os coletores e poderiam ser consertados em muitos países em

desenvolvimento,
mas reciprocando máquinas e pistão bombeia de eficiência alta
peça tolerâncias íntimas que podem não ser prontamente realizáveis
com habilidades disponíveis e equipamento.

SISTEMAS DE PHOTOVOLTAIC

Vários tipos e tamanhos de sistemas de photovoltaic estão disponíveis
comercialmente, em fases várias de desenvolvimento de produto que se encontra
a gama de bombear necessidades esboçou em Seção eu. O significativo
projete variações destes sistemas são menos e mais facilmente
apresentada que esses do relativamente imaturo termodinâmico
approach. no que Estas variações centram principalmente:

1. a escolha de material de cela solar;
2. a escolha entre estacionário e sol-seguinte solar
forma;
3. a escolha entre planar e concentrando solar
forma;
4. o tipo de motor elétrico;
5. o tipo de bomba; e
6. o método de source/load emparelhar.

Sistemas todo comercialmente disponíveis usam silicone cristalino solar celas, do único cristal ou polycrystal type. Other tipos de celas solares que podem ser menos caras estão abaixo development. Estes usam filmes magros de materiais de semicondutor, como silicone amorfo ou sulfide de cádmio. Currently disponível ordens solares produzem 100 watts asperamente por metro quadrado abaixo o a maioria do conditions. favorável que necessidades bombeando Específicas não influenciam a escolha entre estes designios competindo.

Em a maioria dos sistemas as ordens solares têm uma orientação fixa; eles é inclinada permanentemente para o equador a um ângulo que maximiza coleção de energia durante a estação de demanda de máximo (ou durante o ano se demanda é bastante constante). Este é o mais simples e configuração mais disponível, mas não necessariamente o menos-caros em termos de custo por unidade de água entregada. A ligeiramente maior primeiro custo e complexidade, a orientação pode seja ajustada várias vezes manualmente durante o dia, enquanto aumentando assim a produção diária por até 30 por cento. que Isto tende a ser custo efetivo contanto que trabalho manual esteja disponível e é barato para irrigação altamente sazonal applications. Se o sistema é usado em cima da maioria do ano, um localizando completamente automático, dispositivo pode ser justified. Embora tais sistemas não têm contudo confiança suficiente demonstrada debaixo de campo condiciona, alguns recente campo experiência operacional com Freon gravidade-dirigido

perseguidores em bombear sistemas têm encorajado. (*)

Contanto que celas solares permaneçam o artigo de custo dominante há um incentivo para não só reduzir a área exigida por partidário de sol mas também por concentrar o interceptada solar radiation. A diminuição de custo devido a redução de área de cela adicional tende a ser compensada pelo custo somado de concentrar óticas e a necessidade por esfriar melhor da cela e localizar mais preciso. Se preços de cela solares diminuem como predita, o incentivo se torne muito menos constrangedor.

Imã permanente motores atuais diretos são o geralmente usado bombeie os motoristas para sistemas em pequena escala. corrente alternada motores

valha menos mas é muito menos eficiente nos tamanhos de interesse. Foram usados actuators linear para dirigir pistão bombeia, mas o conceito requer consideravelmente mais desenvolvimento. Muitos do motores atuais diretos em uso atual são do convencional tipo de escova que é eficiente mas mal vestiu para submergido operação e substituição de escova de necessidades depois de todo poucos mil

(*) Veja Dankoff por exemplo, W., " Bombeando Água, " Idade Solar, fevereiro, 1984, pp. 29-35.

horas de use. Eletronicamente-commutated brushless dirigem corrente motores estão achando favor porque eles requerem menos manutenção e é adaptada mais prontamente a operação submergida, embora

eles são ligeiramente menos eficientes.

Único-fase bombas centrífugas são freqüentemente usadas quando o total bombeando cabeça é menos de 10 metros, e ou está ego-preparando ou (se o elevador de sucção é muito grande) submergido. Com poços abertos ou fontes de água de superfície, estas bombas e os motores podem flutuar, minimizando o elevador de sucção assim. Para cabeças mais altas, ou, multistage deslocamento centrífugo ou positivo (pistão ou progressivo cavidade) tipos são muito eficientes. Se a bomba está acima chão ou flutuando, normalmente é juntado de perto ao motor; se submergido, a bomba ou pode ser juntada de perto para um submersível motor ou dirigida por um cabo vertical. deslocamento Positivo bombas ordinariamente são submergidas menos em casos onde o elevador é pequeno mas a cabeça bombeando total é alta.

Único-fase que podem ser feitas bombas centrífugas com cabeça-capacidade características que bastante de perto a atual-voltagem de ordem solar características, de forma que a ordem pode operar a próximo-cume eficiência em cima de uma gama extensiva de condições operacionais. Isto emparelhando não podem acontecer com multistage centrífugo ou positivo deslocamento pumps. Para sistemas que não são inherently compatível neste respeito, é possível instalar um eletrônico impedância que emparelha dispositivo entre a ordem e o motor isso aperfeiçoará a carga automaticamente na ordem. Estes dispositivos, máximo poder ponto perseguidores chamados ou poder de máximo controladores (MPCs), aumentará diário bombeou produção e vai permita bombear para começar debaixo de baixo irradiance de moring. Máximo poder

controladores acrescentam à complexidade e custo de um sistema, além disso, para criar um cinco dreno de poder de por cento aproximado no Indicações de array. são aquele MPCs são muito custo-efetivos dentro sistemas em cima de aproximadamente um quilowatt capacidade de cume. Debaixo deste nível, pode ser mais custo-efetivo para substituir capacidade de ordem extra para um MPC.

Produção local de quase todos componentes exclui as celas solares se aparece possível em muitos países em desenvolvimento. (*) a Índia e Brasil começou cela fabrique e alguns outros países estão considerando a assembléia de módulos de celas importadas. Desde solar tecnologia de cela está avançando tão rapidamente, e escolhas cruciais entre os materiais de semiconducting de candidato tenha que ainda ser feita,

(*) Para uma discussão detalhada do potencial para produção local, veja Em pequena escala Solar-deu poder a Bombeando Sistemas: A Tecnologia Suas Economias e Avanço, por William Halcrow e Sócios, e Poder de Tecnologia de Intermediário, Ltd., e seu apoiando documentos interessando fabricam de bombas de água solares dentro os países menos desenvolvidos (1983 de junho).

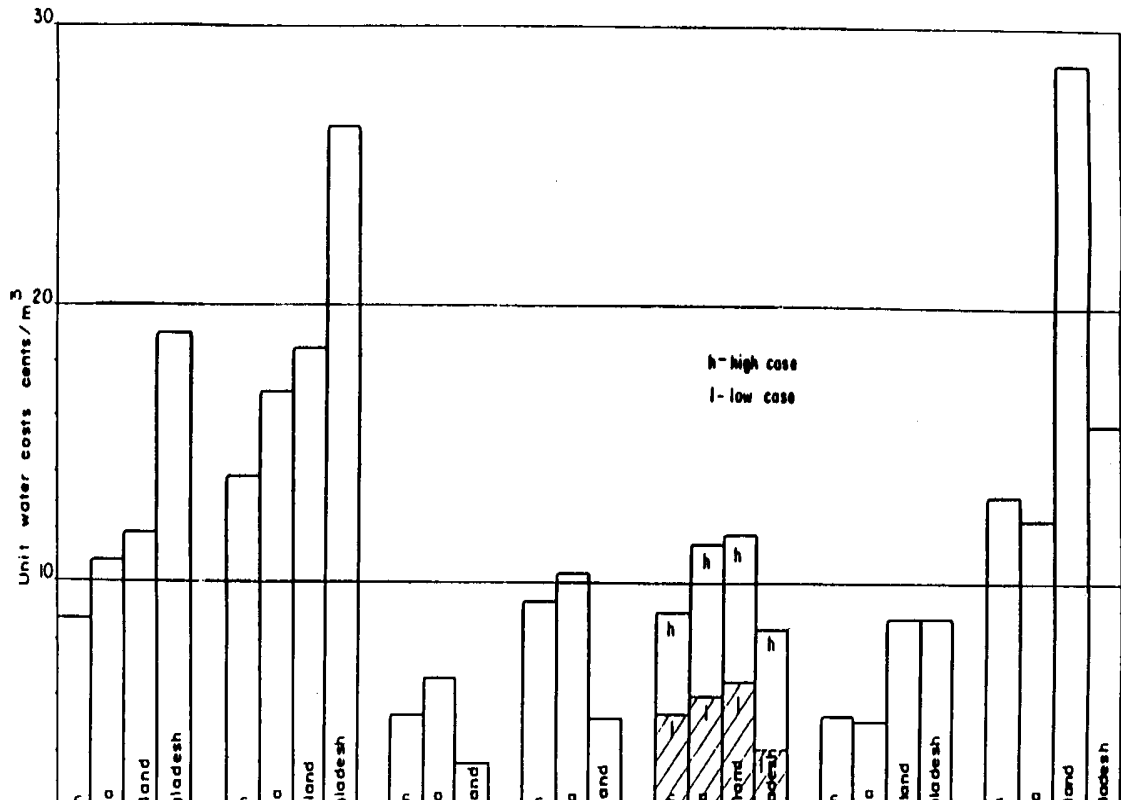
pode ser prudente para a maioria do Terceiro Mundo para esperar o aparecimento de aproximações de desígnio claramente superiores antes de investir em produção facilities. diferente de celas solares, o mais mais, artigos duvidosos para habitante de potencial fabricam pareça ser pistão bombeia, por causa das tolerâncias de machining íntimas deles/delas.

IV. COMPARING AS ALTERNATIVAS

Para ganhar aceitação difundida, não devem bombas de água em pequena escala só entregue água a um custo abaixo do valor daquela água; eles também tenha que fazer assim a um mais baixo custo que métodos alternativos de water. bombeando mais proeminente entre o atualmente disponível alternativas são diesel ou máquinas de querosene, poder de vento, animais, e humans. UMA base boa pelos comparar com solar é o valha por volume de unidade de água entregado abaixo como condições em cima de um igual número de anos. do que Isto leva em custos de conta comprando, financiando, entrega, instalação e iniciante, abastecem, operando e trabalho de manutenção, consertos, e replacements. Em Desenvolvimento de Nações Unidas que Programme estuda, custos comparativos, de água entregada foi calculada para irrigação, aldeia, provisão de água, e gado que molha no Quênia, Bangladesh, e Tailândia (veja bibliografia).

Baseado em 1982 preços, alguns resultados típicos são mostrados em Figuras 5, 6, 7, e 8.

31p150.gif (600x600)



Há muitas qualificações a estes resultados, muito numeroso e complexo para exposição aqui. que deve ser apontado fora, entretanto, que os custos solares estão baseado em fotovoltaic sistemas nos quais o artigo de custo dominante é o módulo solar a seu 1982 preço de cerca de US\$8 / watt de cume. que preço é provável para se torne muito mais baixo dentro de alguns anos, fazendo a opção solar, mais competitivo. It também deveria ser notado que o attractively baixos custos de poder de vento estão baseado em velocidades de vento más comuns para cada país; dentro desses países há regiões com wind. totalmente inadequado Os custos para poder de animal são um pouco otimista porque eles não incluem o custo de desviar animais de outras atividades, e o " baixo caso " custos de diesel está baseado em unrealistically valores otimistas por combustível valido e consumption. Com estes pontos em mente parece bastante claro que dentro de alguns anos solar será bastante competitivo em a maioria regiões ensolaradas que têm pequeno vento.

GLOSSÁRIO DE DE CONDIÇÕES

Aperature. A área de coleção solar.

Sirva collector. Um no qual a superfície refletindo é um paraboloid de revolução que concentra dirigem radiação solar sobre um absorvente a seu point. Usually focal para Temperaturas de sobre 250 [graus] C, com dois-eixo localizar.

Drawdown. A distância o nível de água em um bem é temporariamente abaixou bombeando.

Plano chapeie collector. Um solar no qual a abertura é essencialmente idêntico à área da superfície de absorvente, o que absorve superfície é essencialmente planar, e nenhuma concentração é employed. Usually para temperaturas debaixo de 100 [graus] C.

Produção hidráulica power. O poder dado pela bomba para o molham, proporcional ao produto da taxa de fluxo e o somam bombeando head. Em watts, asperamente iguale a litros por secundam cronometra metros cronometra dez.

Irradiance (intensidade de radiação). A densidade de fluxo de energia no radiação solar, normalmente expressada em watts por metro quadrado.

Head. estático A distância vertical entre a fonte de água nivelam a nenhum fluxo e o ponto de descarga.

Sucção lift. A altura da que água deve ser erguida o fonte nível para a bomba.

Total que bombeia head. O drawdown de vantagem de cabeça estático e pressão de fluxo
Perdas de transportando.

Cocho collector. Um com um refletir parabólico cilíndrico Superfície de que concentra dirige radiação solar sobre um Absorvente de (normalmente um tubo) a seu line. Usually focal para

Temperaturas de de 100 [graus] para 250 [graus] C, localizando aproximadamente um eixo.

Efficiency. de sistema global A fração de radiação solar interceptada que dá bombeando energia à água, i.e., bomba poder de produção hidráulico por aperture/irradiance de unidade.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LISTA

Halcrow, William e Sócios, e Poder de Tecnologia de Intermediário, Ltd. Small-scale Solar-deu poder a Bombeando Systems: A Tecnologia, Suas Economias e Avanço (Desenvolvimento de Nações Unidas Programme Projeto GLO/80/003) . Washington, D.C. : Mundo, Bank, 1983. de junho Disponível pelo Banco Mundial, ao longo de com o seguinte que apóia documentos:

1. Desempenho de testa em photovoltaic melhorado que bombeia sistemas
2. avaliação Econômica de bombas de água solares
3. Potencial de para melhoria de photovoltaic que bombeia sistemas
4. Review de sistemas bombeando termodinâmicos solares
5. Manufacture de bombas de água solares em países em desenvolvimento

Irrigação Solar-dada poder a em pequena escala que Bombeia Sistemas (Desenvolvimento de Nações Unidas Projeto de Programme GLO/78/004, Fase de eu informo) . Washington, D.C., : Mundo Banco, 1981 de julho. See também Irrigação Solar-dada poder a Em pequena escala que Bombeia Sistema Revisão Técnica e Econômica (1981 de setembro), ampliando

este relatório.

Manual em Água Solar que Bombeia (Desenvolvimento de Nações Unidas Programme Projeto GLO/80/003) . Washington, D.C., :
Mundo Banco, 1984. de fevereiro Este manual diretamente endereços os assuntos concretos e métodos de selecionar, avaliando, e especificando uma água solar que bombeia sistema.

Kreider, J., e Kreith, F., eds. Energia Solar Handbook. Nova Iorque: McGraw Colina, 1981. que O leitor se refere ao seguinte, Capítulos de :

Capítulo 1 para história de água bombear termodinâmico solar
Capítulo 7 por non-concentrar os coletores solar-térmicos
Capítulo 8 para coletores de concentração de intermediário
Capítulo 9 para coletores de concentração altos
Capítulo 22 para máquinas de calor dadas poder a solares
Capítulo 24 para photovoltaics

McNelis, ed. United Reino Seção de Energia Solar Internacional Sociedade de . Procedimentos de de Conferência em Energia Solar por Desenvolver Países de , Volume em Refrigeração e Água Bombear. Londres: ISES, 1982 de janeiro.

Desenvolvimento de Nações Unidas Programme; Banco Mundial; e Filipinas Ministério de de Procedimentos de Energy. de Seminários em Bombear Solar em Countries. Washington Em desenvolvimento, D.C.: Mundo Banco, junho,

1981.

LISTA PARCIAL DE PROVEDORES E FABRICANTES
OF ÁGUA SOLAR QUE BOMBEIA SISTEMAS

SISTEMAS TERMODINÂMICOS (não produtos necessariamente maduros):

Dornier Rankine orgânico prato plano,
POSTFACH 1360 APPROX DE . 500 watts produção
7990 Friedrichshafen 1
REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANHA

Grinakers overbalancing fluido irradiam máquina,
a/c UM. Cerveja de de prato plano, approx. 200 watts
P.O. Box 349
Rosslyn 0200
REPÚBLICA DE ÁFRICA SUL

Grinakers overbalancing fluido irradiam máquina,
a/c Pelegano Aldeia Indústrias prato plano, approx. 200 watts
P.O. BOX 464
Gaborone
BOTSUANA

Wrede-Ky cocho de Rankine orgânico
P.O. Box 42 approx de . 300 watts produção
SF-02701 KAUNIANEN

FINLÂNDIA

SISTEMAS de PHOTOVOLTAIC (comercialmente disponível e bastante amadureça):

AEG--TELEFUNKEN UND DE RAUMFAHRTTECHNIK NEUE TECHNOLOGIEN

Industriestrasse 29
2000 Wedel, Holstein,
REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANHA

Aerimpianti S.p.A.

Por Bergano, 21
20135 Milano
ITÁLIA

ARCO Solar, Inc.,

20554 Rua de Plummer
Chatsworth, Califórnia 91311 E.U.A.

A.Y. McDonald Corp.

P.O. Box 508
Dubuque, Iowa 52001 E.U.A.

Padeiro-monitor

133 St. de empreendimento
Evansville, Wisconsin 53536 E.U.A.

Briau

BP 43
37009 excursões
FRANÇA

Grundfos Pump Corp.
2555 Clóvis Ave.
Clóvis, Califórnia 93612 E.U.A.

Heliodinamica
Caixa Postal 8085
São Paulo 01000
BRASIL

Intersol Power
11901 Avenida de Cedro ocidental
Lakewood, Colorado 80228 E.U.A.

Irmãos de Jacuzzi
11511 Benton Hwy novo.
Pequeno Rock, Arkansas 72201 E.U.A.

Mobil Energia Solar Corp.
16 Hickory Dr.
Waltham, Massachusetts 02254 E.U.A.

Pompes Gitnard Etablissements

179, bulevar São Denis
92402 Courbevoie
FRANÇA

Philips GmbH, Unternehmensbereich Licht,
UND DE ANLAGEN-ENERGIE-SYSTEME
Monckebergstrasse 7
2000 Hamburg 1
REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANHA

Solar Elétrico Internacional
O Portão de 31 rainha Anne
Londres, SW1H 9BU,
INGLATERRA

Uso solar Agora o Inc.
Encaixote 306
420 St. de Tiffin oriental
Bascom Ohio E.U.A.

Solarex Corp.
1335 Piccard Dr.
Rockville, Maryland 20850 E.U.A.

Solavolt International
3646 E. Atlanta Ave.
Phoenix, Arizona 85040 E.U.A.

Solec International
12533 Avenida de Chadron
Hawthorne, Califórnia 90250 E.U.A.

Tri-solar Corp.
10 DeAngelo Dr.
Bedford, Massachusetts 10730 E.U.A.

Viriden Perma-Bilt
2821 maio Ave.
Amarillo, Texas 79109 E.U.A.

Seminário de Windlight
P.O. Box 6015
Santa Fe, Novo México 87502 E.U.A.

==
== ==

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

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

TP #37: 9/85

COMPREENSÃO DE
SILÊNCIOS SOLARES

por
HORACE MCCRACKEN
Joel Gordes

os Revisores Técnicos:
Daniel Dunham
Jacques Le Nonmand
DARRELL G. Phippen

Published por:

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
Tel: 703/276-1800 * Fac-símile: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de interesse para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar pessoas escolhem tecnologias que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Maria Giannuzzi como editor, Suzanne Brooks que controla typesetting e plano, e Margaret Crouch como gerente de projeto.

O autor deste papel, VITA Horace McCracken Voluntário, é o presidente do McCracken Companhia Solar em Alturas, Califórnia. O co-autor, VITA Joel Gordes Voluntário, é atualmente o solar

projete o analista para o Estado da Hipoteca Solar de Connecticut Subsídio Program. Os revisores também são o VITA volunteers. Daniel Dunham fez consultando em fontes solares e alternativas de energia para VITA e AID. Ele viveu e trabalhou em Índia, Paquistão, e Morocco. que Sr. Dunham também preparou para uma estado-de-o-arte inspecione em silêncios solares para AJUDA. Jacques Le Normand é Assistente Diretor no Instituto de Pesquisa de Cinta, Quebec, Canadá, que pesquisa em energia renovável. Ele supervisionou trabalho com coletores solares e escreveu várias publicações em solar e energia de vento, e conservação. DARRELL G. Phippen é um o engenheiro mecânico e especialista de desenvolvimento com que trabalham Comida para o Faminto em Scottsdale, Arizona.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. ofertas de VITA informação e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o deles/delas situations. VITA mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de voluntário os consultores técnicos; administra projetos de campo a longo prazo; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos. Para mais informação sobre VITA conserta em geral, ou o tecnologia apresentou neste papel, contato VITA a 1815 Nortes Rua de Lynn, Apartamento 200, Arlington, Virginia 22209 E.U.A..

UNDERSTANDING SILÊNCIOS SOLARES

por VITA Volunteers Horace McCracken e Joel Gordes

INTRODUÇÃO DE I.

Noventa-sete por cento das mentiras de massa de água da terra em seu oceans. Do permanecer 3 por cento, 5/6 são salgados, enquanto partindo um mero .5 por cento como água fresca. como resultado, muitas pessoas não fazem tenha acesso a materiais adequados e baratos de potable water. que Isto conduz a concentração de população ao redor de existir materiais de água, saúde marginal condiciona, e um geralmente baixo padrão de viver.

Destilação solar usa o calor do sol diretamente dentro um simples pedaço de equipamento para purificar água. O equipamento, geralmente, chamada um silêncio solar, consiste principalmente em uma bacia rasa com um copo transparente cover. O sol aquece a água na bacia, causando Umidade de evaporation. sobe, condensa na cobertura e corridas abaixo em um cocho de coleção, deixando para trás os sais, minerais, e a maioria das outras impurezas, inclusive germe.

Embora pode ser bastante caro para construir um silêncio solar que é efetivo e longo-duradouro, pode produzir água purificada a um custo razoável se é construído, é operado, e é mantido corretamente.

Este papel focaliza principalmente em bacia-tipo em pequena escala silêncios solares

como provedores de água de potable para as famílias e outros usuários pequenos. De todos os desígnios imóveis solares desenvolvidos assim longe, o bacía-tipo continua sendo o mais econômico.

HISTÓRIA DE DESTILAÇÃO SOLAR

Destilação foi considerada um modo de fazer água salgada muito tempo água bebível e purificador em locais remotos. já em o quarto século A.C., o Aristóteles descreveu um método para evapore água impura e então condense para uso de potable.

P.I. Cooper, nos esforços dele para documentar o desenvolvimento e uso, de silêncios solares, relatórios que os alquimistas árabes eram o cedo as pessoas conhecidas para usar destilação solar para produzir potable molham no décimo sexto século. Mas o primeiro documentaram referência para um dispositivo foi feita em 1742 por Nicolo Ghezzi de Itália, embora não é conhecido se ele foi além o fase conceitual e de fato construiu isto.

O primeiro moderno solar ainda foi construída em Las Salinas, Chile, em 1872, por Charles Wilson. consistiu em 64 bacias de água (um total de 4,459 metros quadrados) fez de madeira enegrecida com se inclinar copo covers. Esta instalação foi usada para prover água (20,000 litros por dia) para animais que trabalham operações mineiras. Depois disto área foi aberta ao exterior através de via férrea, a instalação era permitida deteriorar mas ainda estava em operação tão tarde quanto 1912--40 anos depois de sua construção inicial. que Este desígnio tem

formada a base para a maioria de silêncios construída desde isso tempo.

Durante os anos cinquenta, se interesse por destilação solar foi reavivada, e em virtualmente todos casos, o objetivo era desenvolver grande centralizada destilação plants. Na Califórnia, a meta era desenvolva plantas capaz de produzir 1 milhões de galões, ou 3,775 metros cúbicos de água por dia. However, depois de aproximadamente 10 anos, investigadores ao redor do mundo concluíram aquela destilação solar grande plantas eram muito muito caro para competir com combustível-incendiou ones. Assim pesquisa trocou a plantas de destilação solares menores.

Nos anos sessenta, foram construídas 38 plantas em 14 países, com capacidades que variam de alguns cem para ao redor 30,000 litros de água por day. Destes, aproximadamente um terço tem desde então desmantelada ou abandonou devido a fracassos de materiais. Nenhum em esta gama de tamanho é informada para ter sido construída no último 7 anos.

Apesar do desânimo crescente em cima de plantas de comunidade-tamanho, McCracken Companhia Solar na Califórnia continuou seus esforços para mercado silêncios solares para uso residencial. interesse Mundial em residencial-unidade pequenos estão crescendo, e agora que o preço de óleo é dez vezes o que estava nos anos sessenta, interesse dentro o maior podem ser reavivadas unidades.

Embora destilação solar não pode competir no momento com óleo-incendiou

desalination em plantas centrais grandes, seguramente se tornará uma tecnologia viável dentro dos próximos 100 anos, quando materiais de óleo terá chegado esgotamento. Quando aquele dia chega, o pergunta primária será, " Qual método de destilação solar é melhor? " Meanwhile, quase qualquer um que puxa bebendo água qualquer distância seria economicamente melhor fora usar um silêncio solar.

NECESSIDADES SERVIDAS POR DESTILAÇÃO SOLAR

Destilação solar poderia beneficiar países em desenvolvimento dentro vários modos:

o destilação Solar pode ser uns meios custo-efetivos de que provê água limpa para beber, cozinhando, lavando, e tomando banho--quatro necessidades de humano básicas.

o pode melhorar padrões de saúde removendo impurezas de materiais de água questionáveis.

o que pode ajudar estendem o uso de água fresca existindo dentro Locais de onde a qualidade ou quantidade de provisão são deteriorating. Onde água de mar está disponível, pode reduzem a dependência de um país em desenvolvimento em chuva.

o silêncios Solares, operando em mar ou água salgada, lata, asseguram materiais de água durante um tempo de seca.

o destilação Solar geralmente usa menos energia para purificar molham que outros métodos.

o pode nutrir indústrias caseiras, husbandry animal, ou Hydroponics de para produção de comida em áreas onde tal Atividades de estão agora limitadas através de materiais inadequados de puros water. Pescar poderiam ficar importantes em deserto Seacoasts de para onde nenhuma água bebendo está disponível Pescadores de .

o destilação Solar permitirá determinação dentro escassamente-populated Locais de , aliviando população assim, pressiona em áreas urbanas.

APLICAÇÕES

A energia do sol destilava água é grátis. Mas o custo de construir um ainda faz o custo da água destilada bastante alto, pelo menos para amplos usos como agricultura e corando desperdícios fora em indústria e casas. Consequently, o silêncio solar é principalmente usado para purificar água por beber e para algum negócio, indústria, laboratório, e verde-casa applications. também se aparece capaz purificar água poluída.

Água Destilada solar para Irrigação

Para agricultura de campo, o silêncio solar não é muito prometendo. Isto

objetos pegados aproximadamente um metro profundidade de água de irrigação por ano para colheitas de produto em climas secos, considerando que a lata imóvel solar evapora aproximadamente dois metros depth. Thus, um metro quadrado de solar ainda irrigue dois metros quadrados de terra. UNQUESTIONABLY, o custo de construir o ainda faria água mais valioso que o ser de colheitas produziu. Isto pode não ser verdade, porém, para agricultura em ambientes controlados, i.e., greenhouses. UM estufa hydroponically-operada bem-projetada deveria ser capaz produzir 8 a 10 vezes como muita comida, por volume de unidade de água, consumida, como colheitas de campo.

Recuperação de Sal de um Silêncio Solar

Desde que sal é um material industrial muito barato, e um silêncio solar não possa produzir mais que uma lagoa aberta, combinando a recuperação, de sal com o destilar de água não é atraente economically. Onde uma família está usando um silêncio solar para prover água avaliou às \$1 por dia, a quantia de sal eles precisam de poder os valha meio um centavo.

Recuperação de Água de Potable de Esgoto

Embora parece possível que aquela água de potable pode ser recuperada de esgoto, se contaminantes como gases odoríferos estão presentes dentro água de esgoto alimentou o ainda, alguma porção desses gases vai

evapore e condense com a água destilada. Em tudo probabilidade que eles poderiam ser filtrados fora com carbono ativado, mas datar, porém, ninguém teve alguma experiência com isto.

Produção de álcool

Se o " contaminante " for álcool, pode ser separado do water. Mas levariam dois ou três passagens pelo ainda atingir um alto bastante concentração de álcool ser usada como um fuel. Considering a disponibilidade atual de combustíveis fósseis, álcool produtor em deste modo não é contudo econômico. However, quando materiais de combustível fósseis corridos baixo e o preço sobe, solar destilação poderia fazer um papel significante.

Recuperação de Água Destilada De Corpos de Água Poluídos

Se ou não destilação solar pode purificar na verdade poluído água não é contudo known. Laboratório testes mostraram, porém, que uma lata imóvel solar elimina bactérias. Se depois de adicional pesquise, uma quantidade de água limpa pode ser recuperada de água poluída, esta capacidade pode se tornar economicamente mais importante que a purificação de água de mar. que também pode ser remova substâncias tóxicas como praguicida.

Laboratório preliminar testa espetáculo que uma versão modificada do ainda--agora comercialmente disponível--pode fazer um trabalho muito bom de tais substâncias removendo de água de alimento. TRICHLOROETHYLENE

(TCE), por exemplo, foi afastado por um fator de 5,000 a 1; dibromide de ethylene (EDB) antes da 100 a 1; nitrato antes da 50 a 1; e outros dentro desse ranges. claro que, mais trabalho deve ser feito quantifique estes números, não mencionar a lista interminável de, substâncias químicas que precisam ser testada.

Eliminação de Algae. Enquanto algas crescerão em alguma bacia funda silêncios onde a temperatura de água raramente se põe muito alta, no bacia rasa ainda normalmente é matado pela temperatura alta.

II. PRINCÍPIOS OPERACIONAIS

TEORIA GERAL DE DESTILAÇÃO SOLAR

Destilação opera pela fuga de mover moléculas do superfície de água nos gases sobre isto. calor Sensato--o tipo você pode medir com um termômetro--é causada pelo movimento de moléculas, zig-zagging sobre constantemente, a não ser que eles não são toda a mudança à mesma velocidade. Add que energia e eles movem mais rapidamente, e o rápido-comovente podem escapar a superfície para se tornar vapor.

Leva muita energia por água vaporizar. Enquanto um certo quantia de energia é precisada elevar a temperatura de um quilograma de água de 0 [graus] para 100 [graus] Centígrado (C), leva cinco e um-meia tempos tanto mudar isto de água às 100 [graus] C para molhar vapor

às 100 [graus] C. Practically tudo isso energia, porém, está de volta determinada quando o vapor de água condensa.

Os sais e minerais não evaporam junto com a água. Por exemplo, sal de mesa ordinário não se transforma em vapor até adquire mais de 1400 [graus] C, assim permanece na salmoura quando a água evapora. Este é o modo nós adquirimos água fresca nas nuvens dos oceanos, através de destilação solar. Toda a água fresca em terra foi solar destilada.

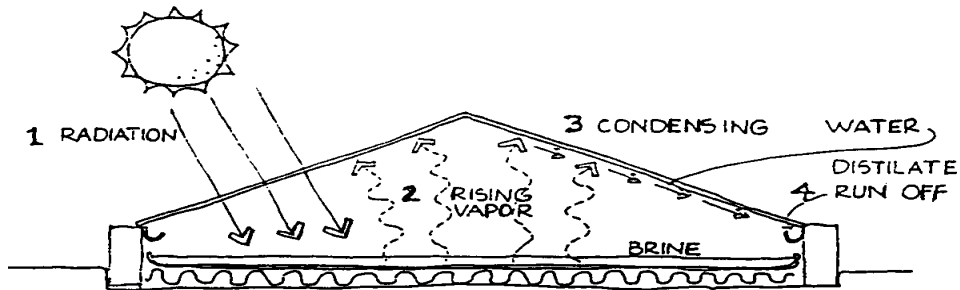
Não é necessário a água ferver para provocar de fato distillation. Steaming faz o mesmo trabalho fora suavemente como fervendo, a não ser que no silêncio solar, se mostrará normalmente até mesmo mais puro, porque durante ferver as bolhas de rompimento possa contamine a água de produto com gotinhas minúsculas de água líquida passada o vapor.

O PROCESSO DE DESTILAÇÃO SOLAR

O processo de destilação solar é mostrado em Figura 1. Solar

29p06.gif (486x486)

Figure 1. Solar Distillation Process



energia que atravessa uns calores de cobertura de copo para cima a salmoura ou mar molhe em uma panela; isto faz a água vaporizar. O vapor então sobe e condensa no lado inferior da cobertura e corridas abaixo em cochos de distillate.

Água fresca do Sol, por Daniel C. Dunham, (Washington, D.C., 1978 de agosto), pág. 16.

Uma descrição mais técnica segue.:

1. a energia de O sol na forma de curto eletromagnético renuncia a passagens por uma superficie de vitrificação clara como Copo de . Ao golpear uma superficie, esta luz muda comprimento de onda, enquanto se tornando ondas longas de calor que is acrescentou à água em uma bacia rasa abaixo o glazing. Como a água aquece, começa a evaporar.
2. As elevações de vapor esquentadas para um area. Almost mais fresco tudo Impurezas de são deixadas para trás na bacia.
3. que O vapor condensa sobre o lado inferior do refrigerador que envidraça e acumula em gotinhas de água ou folhas de água.
4. A combinação de gravidade e a vitrificação inclinada Superfície de permite a água para correr abaixo a cobertura e em

a coleção cocho em onde é encanado
Armazenamento de .

Em a maioria das unidades, menos que meio as calorias de energia brilhante caindo no ainda é usado para o calor de vaporização necessário produzir a água destilada. que UNS silêncios comerciais são vendida para datar teve uma gama de eficiência de 30 a 45 por cento. (A eficiência de máximo só está em cima de 60 por cento.) Eficiência é calculada da maneira seguinte:

Energia de requereu para a vaporização
do distillate que é recuperado
Eficiência de Energia de = ao sol radiação
no que cai o ainda.

Provendo os custos não sobem significativamente, uma eficiência aumento de alguns por cento vale que trabalha para. Melhorias de são principalmente ser buscada em materiais e métodos de construção.

III. SOLAR AINDA PROJETAM VARIAÇÕES

Embora há muitos desígnios para silêncios solares, e quatro categorias gerais, (concentrando o coletor acalma; múltiplo bandeja inclinou silêncios; inclinou pavio silêncios solares; e bacia acalma) 95 por cento de tudo funcionando silêncios são do tipo de bacia.

COLETOR CONCENTRANDO AINDA

Coletor concentrando ainda, como mostrada em Figura 2, usos,

29p08.gif (486x486)

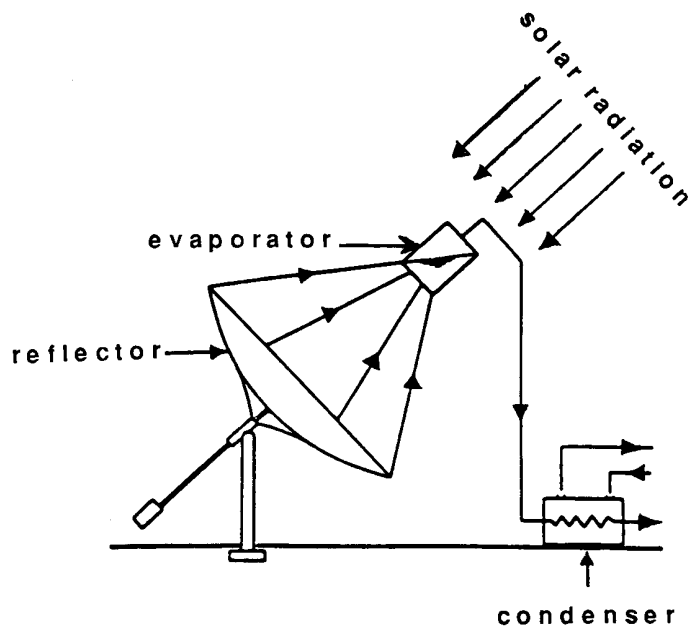


Figure 2. A Concentrating Collector Still

Source: Jim Leckie, Gil Masters, Harry Whitehouse,

espelhos parabólicos para focalizar luz solar sobre uma evaporação inclusa vessel. que Isto concentrou que luz solar provê extremamente alto temperaturas que são usadas para evaporar a água contaminada. O vapor é transportado para uma câmara separada onde isto condensa, e é transportada a armazenamento. Este tipo de ainda é capaz de produzir honestamente de .5 a .6 galões por dia por pé de refletor area. que Este tipo de produção ultrapassa outro longe tipos de silêncios em um por pé quadrado base. Apesar deste imóvel desempenho excelente, tem muitas desvantagens; inclusive o custo alto de construir e manter isto, a necessidade para forte, luz solar direta, e sua natureza frágil.

BANDEJA MÚLTIPLA AINDA INCLINOU

Uma bandeja múltipla ainda inclinou (Figura 3), consiste em uma série de

29p09.gif (486x486)

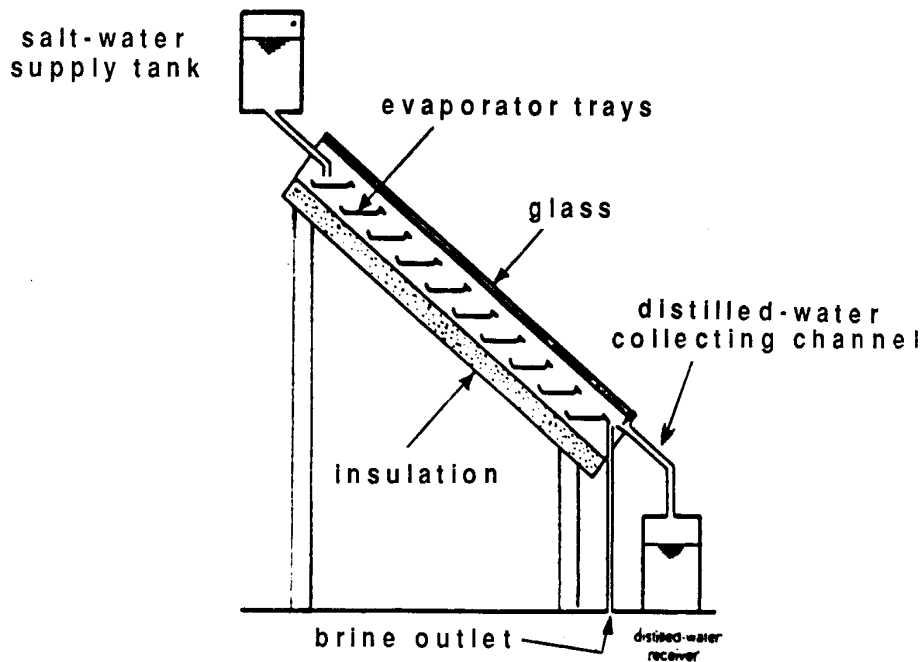


Figure 3. A Multiple Tray Tilted Still

Source: Jim Leckie, Gil Masters, Harry Whitehouse,

bandejas pretas horizontais rasas incluíram em um recipiente separado com uma cobertura de vitrificação de topo transparente. sobre o que O vapor condensa

a cobertura e fluxos até a coleção encanam para eventual armazenamento.

Este silêncio pode ser usado em latitudes mais altas porque a unidade inteira pode ser inclinada para permitir os raios do sol para golpear perpendicular para a vitrificação surface. A característica de toldo, porém, é menos importante a e se aproxima o equador ao sol onde há menos mudança posicione em cima do still. embora eficiências de até 50 por cento esteve medido, a viabilidade deste designio, restos duvidoso devido a:

o a natureza complicada de construção que envolve muitos Componentes de ;

o aumentou custo para bandejas múltiplas e exigências montando.

PAVIO INCLINADO SOLAR AINDA

Um pavio inclinado solar ainda utiliza a ação capilar de fibras para distribuir água de alimento em cima da superfície inteira do pavio em um layer. magro A água é exposta então a luz solar.

(Veja Figura 4.)

29p10.gif (486x486)

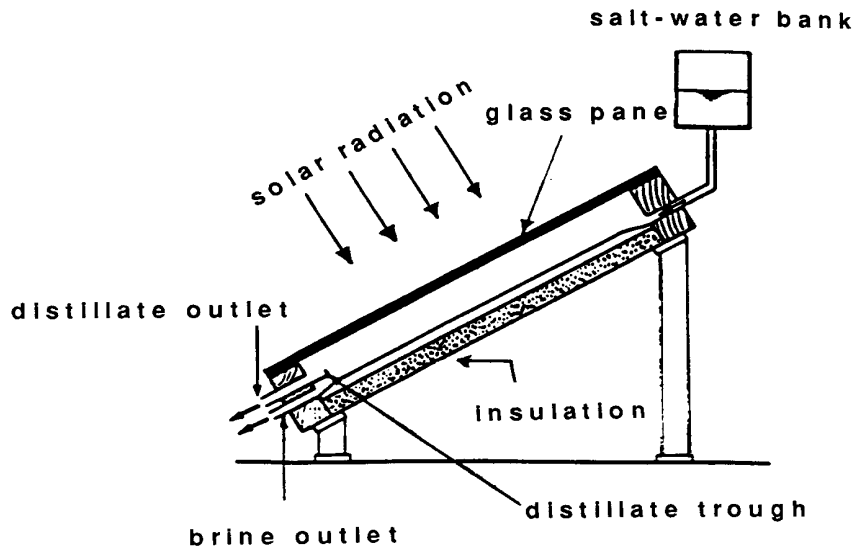


Figure 4. A Tilted Wick Solar Still

Um pavio inclinado solar ainda permite uma temperatura mais alta para formar em esta camada magra que pode ser esperada de um corpo maior de água. Este sistema é tão eficiente quanto o designio de bandeja inclinado, mas seu use nos restos de campo questionável por causa de:

o aumentou custos devido a montar exigências e isolamento essencial;

o a necessidade para freqüentemente limpar o pavio de pano de composto Sedimentos de , realçando a necessidade para um operável que envidraça cobertura;

o a necessidade para substituir o material de pavio preto em um base regular devido a sol que alveja e físico Deterioração de através de radiação de extremista-violeta;

o molhadela desigual do pavio no qual resultará seca mancha, enquanto conduzindo a eficiência reduzida; e

o o aspecto desnecessário da característica de toldo exclui onde que é requerido para latitudes mais altas.

BACIA AINDA

Uma bacia ainda (Veja Figura 5), é em uso o tipo mais comum,

29p11.gif (540x540)

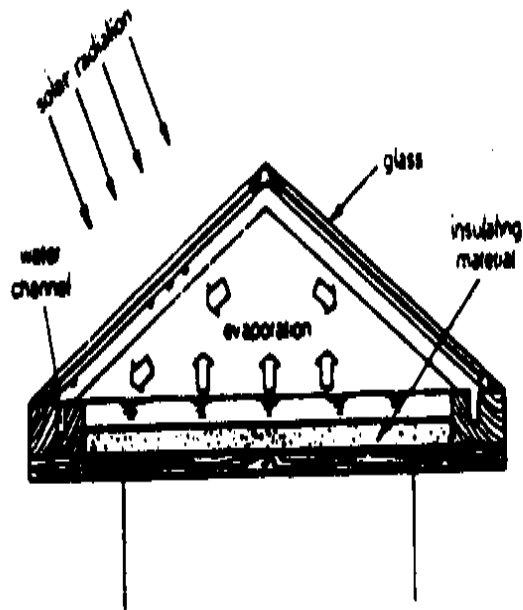


Figure 5. A Basin Still

Source: Jim Lockie, Oil Masters, Harry Whitehouse

embora não em produção atual.

Enquanto o desígnio básico pode assumir muitas variações, o atual forma e conceito não mudaram substancialmente dos dias de o Las Salinas, silêncios de Chile embutiram 1872. O maior mudanças envolveram o uso de materiais de edificio novos que possa ter o potencial para abaixar custos globais enquanto provendo um vida útil aceitavelmente longa e desempenho melhor.

Todos os silêncios de bacia têm quatro componentes principais:

1. uma bacia;
2. uma estrutura de apoio;
3. uma cobertura de vitrificação transparente; e
4. um cocho de distillate (canal de água).

Além destes, podem incluir componentes subordinados:

1. Isolamento de (normalmente debaixo da bacia);
2. SEALANTS DE ;
3. que transporta e válvulas;
4. Instalações de para armazenamento;
5. uma cobertura externa para proteger os outros componentes de o tempo e fazer o ainda esteticamente que agrada; e
6. um refletor para concentrar luz solar.

Dimensões físicas da Bacia Ainda

As dimensões atuais de silêncios de bacia grandemente variam, enquanto dependendo em a disponibilidade de materiais, exigências de água, propriedade, padrões, e local de terra e disponibilidade.

Se a única vitrificação disponível é um metro a seu maior dimensão, o máximo do silêncio que largura interna só estará debaixo de um, meter. E o comprimento do imóvel será fixada de acordo com isso que é precisada prover a quantia de metros quadrados para produzir o quantia requerida de water. Likewise, se uma aldeia inteira fosse próprio e usa o ainda, a instalação total teria que ser bastante grande.

É geralmente melhor para projetar uma instalação com muitos pequeno unidades modulares para prover a água. que Isto permite:

o unidades de ser somada;

o componentes manejáveis ser controlada por inexperto Pessoas de sem equipamento mecânico caro;

o que manutenção de pode ser levada a cabo em algumas unidades enquanto que outros continuam operando.

A maioria tamanho de comunidade acalma $1/2$ para $21/2$ metros largo, com

comprimentos,
variando até ao redor 100 metros. os comprimentos deles/delas normalmente
corridos junto
um eixo de eastwest para maximizar a transmissão de luz solar por
o equatorialfacing se inclinaram copo. Residential, tipo de aplicação,
unidades geralmente usam copo aproximadamente 0.65 para 0.9 metro largo com
comprimentos que variam de dois a três metros. UMA profundidade de água de 1.5
para 2.5 cm é muito comum.

O argumento habitual para maiores profundidades é que o calor armazenado
pode ser usada para aumentar produção à noite quando as temperaturas de ar
é lower. Unfortunately, nenhuma bacia funda alguma vez atingiu
a 43 eficiência de por cento típico de um ainda de água mínima
depth. Os resultados para datar são clear: o shallower a profundidade
o better. claro que, se a bacia for muito rasa, secará
fora e serão depositados sais que não é bom. Nota de que
calor solar pode evaporar aproximadamente 0.5 cm de água em um dia claro em
summer. fixando o custo inicial às aproximadamente 1.5 cm profundidade,
virtualmente todos os sais permanecem na solução, e pode ser
corada fora pela operação reenchendo.

EXIGÊNCIAS MATERIAIS DE SILÊNCIOS DE BACIA

Os materiais ainda usados para este tipo de deveriam ter o seguinte
características:

o Materiais deveriam ter uma vida longa abaixo exposto

condiciona ou é barato bastante ser substituída em
Degradação de .

o Eles deveriam ser robustos bastante resistir a dano de vento e
desprezam movimentos de terra.

o Eles deveriam ser nontoxic e não deveriam emitir vapores ou deveria instilar
um gosto desagradável para a água debaixo de temperaturas elevadas.

o Eles deveriam poder resistir a corrosão de salina
molham e destilaram água.

o que Eles deveriam ser de um tamanho e peso que podem ser
empacotou convenientemente, e levou por habitante
Transporte de .

o Eles deveriam ser fáceis de controlar no campo.

Although deveriam ser usados materiais locais sempre que possível para
lower rubricam custos e facilitar qualquer conserto necessário, mantenha
in notam que silêncios solares fizeram com barato, materiais de unsteady,
will não duram contanto que esses construísem com mais caro, de alta qualidade
material. pensando nisto, você tem que decidir se você
want para construir um barato e assim curto-viveu silêncio que
needs ser substituída ou consertou todo poucos anos, ou construção
something mais durável e durando na esperança que os destilaram
water que produz será mais barato no run. longo Do barato

stills que foi construído ao redor do mundo, muitos foram abandoned. Building um silêncio mais durável que durará 20 anos or que mais parece valer o investimento adicional.

Materiais escolhendo para os componentes em contato com a água representa um problema sério. Muitos plásticos emitirão um substância que pode ser provada ou pode ser cheirada na água de produto, para períodos de em qualquer lugar de horas a anos. Como um guia geral, se você está contemplando usando qualquer material diferente de copo ou metal em contato com água, você pode executar uma blindagem útil teste fervendo uma amostra do material em uma xícara de água boa para meio uma hora, então deixe a água esfriar, e cheiro e gosto it. Este é um teste consideravelmente acelerado do no qual acontece o still. Se você pode contar qualquer diferença entre a água de teste e que você começou com, o material está provavelmente seguro usar. Adquirir um pouco de experiência, tente isto em polietileno entubar, tubo de PVC, e painel de resina de fibra de vidro.

Componentes básicos

Uma bacia ainda consiste no components: básico seguinte (1) um bacia, (2) estruturas de apoio, (3) envidraçando, (4) um distillate cocho, e (5) insulation. que A seção que segue descreve estes componentes, a gama de materiais disponível para o deles/delas construção, e as vantagens e desvantagens de alguns de esses materiais.

O Basin. A bacia contém a salina (ou salgado) água que sofra distillation. como tal, deve ser impermeável e escuro (preferivelmente preto) de forma que isto absorverá melhor o luz solar e converte isto para aquecer. também deveria ter um superfície relativamente lisa para fazer isto mais fácil de limpar qualquer sedimento disto.

Há dois tipos gerais de bacias. O primeiro é feita de um material que mantém sua própria forma e provê o impermeável retenção por si só ou com a ajuda de um material de superfície aplicada diretamente a it. O segundo tipo usa fixada de materiais (como madeira ou tijolo) definir a forma da bacia. Nisto é colocado um segundo material para o que facilmente conforma o forma dos materiais estruturais e saques como um impermeável liner. ninguém material de construção é apropriado para tudo circunstâncias ou Mesa de locations. 1 listas os materiais vários e os taxa de acordo com propriedades desejável para isto aplicação.

Mesa 1.

que UMA Comparação de Materiais Vários Usou em Construção de Bacia Solar

Digite of Dura - Habitante Proveito - Habilidade de Port - Toxi - Bility de Material ability de Cost Precisaram de Cleaning ability cidade

Enameled High Low Alto Baixo High Medium Low
Aço

EPDM High Low Alto Baixo High High Low
Borracha

Butyl High Low Alto Baixo High High Low
Borracha

Asphalt Medium Medium Alto Medium Medium Médio [um]
Tapete

Asbestos Medium Low Alto Médio Medium Medium High
Cimento

Black Low Médio Baixo Low Medium High Low
Poly -
ethylene

Roofing Medium Médio Medium Alto Low Médio [um]
Asfalto
em
Concreto

Wood Baixo [a] [a] Médio Medium Medium Low

Formed Medium Médio Baixo Low High Medium Low

Fibra -
copo

[um] = Desconhecido ou depende de condições locais.

Selecionando um material satisfatório para construção de bacia é o problema maior na indústria imóvel solar. A corrosão condições à linha de água podem ser tão severas que bacias fizeram de metal--até mesmo esses cobriram com materiais anti-corrosivos--tenda por exemplo, é provável que Bacias de corrode. feitas de cobre sejam comida fora em alguns years. Galvanized aço e uncoated de anodized é provável que alumínio corroa em alguns meses. que Isto também é verdadeiro de ligas de alumínio faziam barcos. There são muitos reações químicas que dobram em taxa com cada 10 [graus] centígrado aumente em temperature. Considerando que um barco de alumínio poderia durar 20 anos em água de mar às 25 [graus] C se você aumento que temperatura por 50 [graus], a durabilidade daquele alumínio pode ser bem único ou dois anos.

Aço porcelana-coberto dura só alguns anos antes de fosse comido fora por corrosion. está O copo especial usado para porcelana ligeiramente solúvel em água, e dentro de um ainda dissolverá away. que A vida típica de silêncios equipou com bacias de porcelana é aproximadamente cinco anos, embora vários foi continuada operando mais tempo que que consertando vazamentos com borracha de silicone.

As pessoas também tentaram usar concreto porque é barato

e simples trabalhar com, mas a taxa de fracasso foi alta porque desenvolve frequentemente rachas se não durante o primeiro ano, então on. Concrete posterior e abestocement também absorvem água. O água pode não traspasar direito em, mas satura isto para cima. Todo o mundo sabe que cisternas satisfatórias e reservatórios são construída de concreto, mas em um silêncio solar as regras change. Qualquer parte disto que isso é exposta a ar externo permitirá evaporation. Desde que é água salgada que está sendo evaporada, cristais salgados formarão no concreto perto da superfície e se separe, enquanto virando isto para polvilhar.

O que sobre plastic? Todo poucos anos, alguém decide que se nós há pouco possa moldar o inteiro ainda--com exceção do copo e copo selo--fora de algum plástico como styrofoam, seria tão fácil e inexpensive. Mas styrene espumam derrete às aproximadamente 70 [graus] Centígrado.

Espuma de Urethane é um pequeno mais promissora, mas tende a ser dimensionally instável, e, se um ainda é construída dentro o configuração de inclinado-bandeja, a eficiência sofre, porque o porções de non-wetted não administram calor às porções de wetted muito bem.

O que sobre Pessoas de fiberglass? passou muito tempo que tenta construção acalma de formulações de resina de fibra de vidro. Thus longe, eles achou o material para ser inutilizável para qualquer parte do ainda (por exemplo, a bacia ou cocho de distillate) isso entra em contato com molhe, ou em líquido ou forma de vapor. Epoxy e poliéster

resinas podem dar gosto e odor à água destilada, não há pouco durante semanas, mas porque os Investigadores de years. acharam que isto problema não pode ser eliminado cobrindo estes materiais com um casaco de br acrílico qualquer outra coisa. que Os odores migram direito pela camada e faz a água destilada invendível, se não undrinkable. Moreover, usando resina de fibra de vidro não é um aproximação particularmente barata. Finally, uma bacia de fibra de vidro ou cocho que é sujeitado por muitos anos a água quente desenvolve cracks. A menos que os investigadores achem um modo para resolver estes problemas, fibra de vidro permanece um material inadequado.

Uma alternativa é alumínio ordinário coberto com borracha de silicone. A durabilidade de bacias fez com este material aumentado em os 10 - para 15-ano range. Para as centenas de silêncios uma companhia vendida usando este material, a camada era todo terminada por hand. Com produção rolo camada equipamento, a durabilidade da bacia pôde provavelmente seja aumentada mais até mesmo.

Embora aço imaculado foi usado, sucesso foi pobre.

Apoio Structures. Support forma de estruturas os lados do ainda como também a bacia, e apóia a vitrificação cover. Como notada mais cedo, alguns materiais usaram também formando a bacia forma a estrutura de apoio imóvel enquanto outras configurações imóveis demanda estruturas separadas, especialmente segurar a cobertura de vitrificação.

As escolhas primárias para estruturas de apoio são madeira, metal, solidifique, ou plastics. Em a maioria dos casos a escolha de material é fundada em disponibilidade local. Ideally, a armação para o envidraçando cobertura deveriam ser construídas de sócios pequeno-de tamanho assim eles fazem não sombra a bacia excessivamente.

Estruturas de apoio de madeira estão sujeito a deformar, enquanto rachando, apodreça, e térmita attack. Choosing uma madeira de alta qualidade, como Cipreste, e deixando isto idade podem ajudar aliviar estes problemas, mas, se calor alto e umidade alta prevalecem dentro e fora de o ainda, o imóvel requererá conserto freqüente ou substituição. A vantagem principal de madeira é que pode ser trabalhado facilmente com ferramentas de mão básicas.

Metal pode ser usado para os apoios mas pode ser estado sujeito a corrosão. Considerando que metais não estão sujeito a deformar, eles podem ajudar mantendo a integridade dos selos, embora a taxa de expansão de um metal deve ser levada em conta para assegurar sua compatibilidade com o material de vitrificação e qualquer sealants usaram. Uso de de metal para sócios de armação é limitada praticamente a alumínio e galvanizou steel. que Ambos durarão quase indefinidamente, se protegeu de exposição.

Borracha de silicone não aderirá bem a aço galvanizado, mas

faz tão muito bem a alumínio.

Concreto e outros materiais de masonry podem formar os lados e apoio envidraçando de um ainda como também a membrana. Isto é mais prontamente possível em um único-declive ainda (Figura 6) em lugar de

29p18a.gif (486x486)

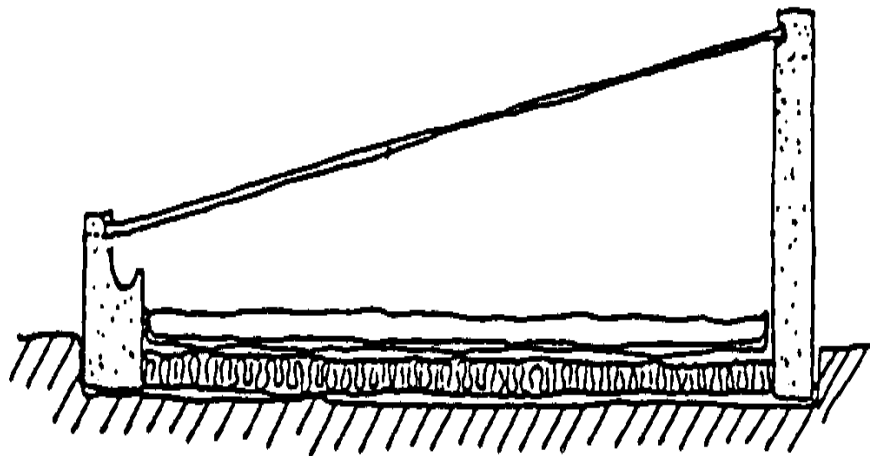


Figure 6. Single-Slope Still

Source: U.S. Agency for International Development,
Fresh Water from the Sun, by Daniel C.

em um dobrar-declive ainda (Figura 7).

29p18b.gif (486x486)

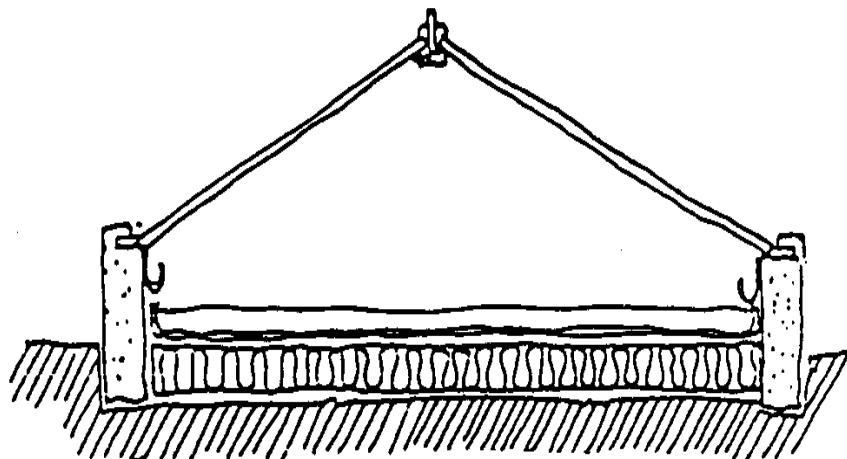


Figure 7. Double-Slope Still

Source: U.S. Agency for International Development,
Fresh Water from the Sun, by Daniel C.

Cover. envidraçando Depois da panela, a cobertura de vitrificação é o mais mais componente crítico de qualquer solar ainda. está montado acima o bacia e deve poder transmitir muita luz dentro o visível espectro contudo mantenha o calor gerado por aquela luz de escapar a Exposição de basin. para radiação ultravioleta requer um material isso pode resistir a degradação efetua ou isso é barato bastante ser substituída periodicamente. Desde que pode encontrar temperaturas que chegam 95 [graus] celsius (200 [graus] F), também deve ser capaz apoiar seu peso a essas temperaturas e não sofrer expansão excessiva que poderia destruir o seals. hermético UM cobertura de tipo de filme que deve ser apoiada por tensão ou ar pressione, parece como uma escolha muito pobre.

Idealmente, o material de vitrificação também deveria ser forte bastante para resista a ventos altos, chuva, granizo, e movimentos de terra pequenos, e previna a intrusão de insetos e animais. Moreover, deve seja " wetttable. " Wettability permite o vapor condensando para formar como folhas de água no lado inferior de uma cobertura de vitrificação bastante que como água droplets. Se a água forma como gotinhas, isto, reduza o desempenho do ainda para o seguinte razões:

o Water gotinhas restringem a quantia de luz entrar o ainda porque eles agem como pequeno refletem e refletem isto atrás fora.

o UMA porcentagem da água destilada como a que forma Gotinhas de no lado inferior se retirarão na bacia em lugar de fluxo abaixo a cobertura de vitrificação no Coleção de trough. com exceção de condições temporárias a Iniciante de , tal uma perda de água não deveria ser tolerada.

Outros fatores que determinam a conveniência de envidraçar material inclua o custo do material, seu peso, probabilidade de vida, disponibilidade local, tolerância de temperatura de máximo, e impacto resistência, como também sua habilidade para transmitir energia solar e light. infra-vermelho Mesa 2 compara materiais de vitrificação vários fundados nestes fatores.

Dos materiais de vitrificação listados em Mesa 2, é copo suave o melhor escolha em termos de wettability e sua capacidade para resista temperaturas altas. também é três a cinco vezes mais forte que copo de janela ordinário e muito mais seguro trabalhar com. Uma desvantagem de copo suave é seu custo alto. Enquanto copo de baixo-ferro temperado, em uma série de testes, deu 6 por cento produção adicional, também somou aproximadamente 15 por cento ao custo do still. Moreover, não pode ser cortado copo depois que fosse tempered. Nevertheless, é uma escolha válida, certamente para um topo-qualidade, produto de tipo de aplicação.

Mesa 2. UMA Comparação de Materiais de Vitrificação Vários
Used Construindo Silêncios Solares

Type Estimated Solar Claro Infra-vermelho

Glazing Cost(a) Weight Life Máximo Transmittance Transmittance o Impact Habitante

Material (Dollars/[Ft.sup.2]) (Lb/[Ft.sup.2] Expectação de) Temperatura de
(Percent) (Por cento) Resistance Wettability Disponibilidade

Baixo-ferro temperado 1.6 para 400 [degrees]-600 [graus] F

Copo de 3.60 2.5 50+ anos 204 [degrees]-316 [graus] C 91 menos que 2 Baixo

Excellent Não

Janela ordinária 400 [graus] F

Copo de .95 1.23 50 years 204 [graus] C 86 2 Low Excellent Sim

Tedlar .60 .029 5-10 anos 225 [graus] F

107 [graus] C 90 58 Low Treatable Não

MYLAR ?? ? ? ? ? Low Treatable Não

Acrylic 1.50 .78 25+ anos 200 [graus] F

93 [graus] C 89 6 Medium Treatable Não

Polycarbonate 2.00 .78 10-15 anos 260 [graus] F

127 [graus] C 86 6 High Treatable Não

Acetato celuloso 180 [graus] F

Butyrate .68 .37 10 years 82 [graus] C 90 ? Medium ? Não

Fiberglass .78 .25 8-12 anos 200 [graus] F
93 [graus] C 72-87 2-12 Medium Treatable Não

Polyethylene .03 .023 8 meses 160 [graus] F Possibly
71 [graus] C 90 80 Baixo treatable de ?

(um) Custos são in dólares norte-americanos, e foi desenvolvida baseado em dados publicados entre 1981 e 1983.

Copo de janela ordinário é a próxima melhor escolha, a não ser que tem um filme oleoso quando vem da fábrica, e deve ser limpada cuidadosamente com detergente ou amônia. Se você escolhe copo como um material de vitrificação, densidades de dobrar-força (i.e., um-oitavo de uma polegada, ou 32 milímetros) é satisfatório.

Enquanto alguns plásticos são mais baratos que copo de janela ou copo suave, eles deterioram debaixo de temperaturas altas e têm wettability. Moreover pobre, debaixo de temperatura condicional típico de silêncios solares, as substâncias químicas em plásticos são prováveis interagir com a água destilada, posando uma periculosidade possivelmente.

O que sobre o tamanho do copo? Using um baixo declive de copo, a meta é fazer isto como largo de norte para sul como possível. Não leva mais nenhum trabalho para instalar um 90 centímetro pedaço de copo que faz para instalar um de 60 centímetros e você adquira mais absorvente area. Also, perda de calor pelas paredes, seja o mesmo se o ainda é grande ou pequeno. Usando

pedaços de copo mais largo que 90 centímetros (3 pés) introduz dois problems: (1) o preço por área de unidade do copo sobe; e (2) os custos de mão-de-obra e o perigo de controlar isto increase. Em a base de experiência, um ótimo tamanho é aproximadamente 86 centímetros (34 "), um tamanho que geralmente é provido e extensamente disponível, especialmente na indústria de coletor solar.

Distillate Trough. O cocho de distillate fica situado à base do glazing. inclinado serve coleccionar a água condensada e leva isto a storage. deveria ser tão pequeno quanto possível para evite matização a bacia.

Os materiais usados para o cocho têm que satisfazer o general exigências materiais previamente esboçaram. Esses geralmente usada inclua metal, materiais formados usaram em construção de bacia (com ou sem navios de linha regular de plástico), ou tratou materiais.

Aço imaculado é o material de escolha, embora é caro. Variedades comuns, como 316, são aceitáveis. Other metais exigem para camadas protetoras prevenir Alumínio de corrosion. não é suposta que corroe em água destilada, mas parece preferível esfregar uma camada de borracha de silicone de qualquer maneira em cima disto.

Ferro galvanizado não durará mais de alguns anos provavelmente a maioria, e não deveriam ser usados cobre e metais porque eles vão crie uma saúde hazard. Also, aço coberto com porcelana é um escolha pobre porque o copo dissolverá lentamente e permitirá o

acere para enferrujar.

Bacias enfileiradas com borracha de butyl ou EPDM podem ter os navios de linha regular deles/delas estenda além da bacia para formar o cocho. que Este método é barato a instrumento e provê um canal corrosão-livre.

Nenhuma versão de polietileno é aceitável porque se separa e emite um odor desagradável e gosto. que Algumas pessoas usaram cloreto de polyvinyl (PVC) tubo, rache longitudinalmente. However, é sujeito a distorção significativa dentro do ainda, pode emitir um gás indesejável, e está sujeito a ficar frágil quando exposta a luz solar e calor. borracha de Butyl deveria ser certa, mas porque é preto, o cocho de distillate se torna um absorvente e re-evapora alguma da água destilada (um problema secundário).

Componentes subordinados

Componentes subordinados incluem isolamento, sealants, transportando, válvulas, instalações, bombas, e instalações de armazenamento de água. Em geral, é melhor para usar materiais localmente disponíveis que são facilmente substituível.

Isolamento de Insulation., usado retardar o fluxo de calor de um solar ainda, aumentos o desempenho do silêncio. Em a maioria dos casos, isolamento é colocado debaixo da bacia imóvel desde que isto é um grande área suscetível aquecer perda.

Em silêncios onde a profundidade de água na bacia é duas polegadas ou menos, desempenho foi aumentado por até 14 por cento, mas este ganho diminui como a profundidade da água na bacia increases. Increases em desempenho que resulta do instalação de materiais de isolamento também é menos nesses locais onde maiores quantias de energia solar estão disponíveis.

O menos opção de isolamento cara é construir um silêncio solar em terra que tem terra seca e drenagem boa. O uso de areia ajuda minimizar perdas de calor solares, e também pode servir como um calor afunde que devolverá calor à bacia depois que o sol fixar e prolongue processo de destilação.

Isolamento que soma 16 por cento aproximadamente a construção custos, pode ser expulsada styrofoam ou poliuretano (Nota: Poliuretano de em contato com terra absorverá umidade e perderá muito de seu valor de isolamento.)

Sealants. Embora o sealant não é um componente principal de um solar ainda, é importante para operação eficiente. é usado afiançar a cobertura à armação (estrutura de apoio), leve qualquer diferencie em expansão e contração entre materiais dissimilares, e mantém a estrutura inteira hermético. Ideally, um bem, sealant conhecerão tudo das exigências materiais gerais citadas porém, mais cedo neste paper. Realistically poderia ser necessário usar um sealant que é de menos qualidade e tem um

lifespan mais curto mas isso pode estar localmente disponível a preços mais disponível a pessoas em países em desenvolvimento. Uma desvantagem principal de aplicar sealants barato a silêncios é o trabalho freqüente introduza os silêncios exigem os manter em condição útil.

Marcando um silêncio solar é mais difícil que marcando um solar painel água-aquecendo em duas contas: (1) um selo imperfeito pôde cause uma gota de água de chuva que leva micro-organismos para entrar o ainda que contaminaria a água; e (2) aplicando um sealant que dá um gosto ruim ou odor à água destilada faça sem sabor.

Sealants tradicional que estão localmente disponíveis incluem:

- o janela betume (calafete e óleo de linhaça);
- o asfaltam combinação de calafetagem;
- o picham plástico;
- o betume preto.

Uma variedade larga de outro calafeta sealants também é available. Estes inclua látex, látex acrílico, borracha de butyl e borrachas sintéticas, polietileno, poliuretano, silicone, e urethane foam. a Maioria de estes serão mais caros que variedades tradicionais, mas eles possa usar mais muito tempo.

Deste grupo de sealants, silicone moldado ou EPDM, segurou dentro coloque, parece ser o mais promissor. Silicone borracha sealant, aplicada de um tubo, é certamente uma escolha superior, embora pessoas informaram alguns exemplos de degradação e selo fracasso depois de 5 a 15 anos quando o selo foi exposto a luz solar. Cobrindo o sealant com uma tira de metal deveriam estender seu vida os Investigadores de greatly. estão experimentando com um expulsou selo de silicone, afiançado por compressão.

Um note: final Se lembram de um sealant que trabalha bem para janelas em um edifício não assegura que trabalhará em um silêncio solar, devido a temperaturas mais altas, presença de umidade, e o fato que a água deve ser saborosa e impoluta.

Piping. Transportando é exigida alimentar água no ainda do proveja fonte e do ainda para o reservatório de armazenamento. O exigências materiais gerais citaram cabo mais cedo verdadeiro para isto componente.

Enquanto aço imaculado é preferido, polybutylene é um tubo satisfatório material. para cima o que polietileno Preto segurou bem durante pelo menos 15 anos como tubulação de dreno. Fibra sintética de que entuba fraturas para cima se exposta a luz solar durante 5 a 10 anos. PVC (cloreto de polyvinyl) tubo é tolerável, embora durante as primeiras semanas de ainda operação normalmente emite um gás, enquanto fazendo a água destilada

prove bad. vinyl entubando claro Ordinário é unacceptable. There é um " grau " de comida é suposta que vinyl claro que entuba isso é satisfatório por beber água, mas os raios do sol são prováveis para degrade se for usado em um silêncio solar. Companhias de vendem água bebendo e ordenha em polietileno de alta densidade engarrafa, e teve resultados satisfatórios. Mas pôs a mesma garrafa de plástico enchida de água ao sol, e o plástico degradará, dando um gosto ruim à água. que Poucos plásticos podem resistir calor e Metais de sunlight., aço galvanizado, ou cobre podem ser usada no sistema de alimento, mas não no sistema de produto.

Um note: final Embora um solar ainda repetidamente sujeitou gelando permanecerão incólumes, dreno entuba tão exposta pode gelar feche a menos que você lhes faça o extra grande. Feed que tubos podem ser facilmente organizada com provisão de dreno-parte de trás para prevenir estourando.

Fittings. Fittings são dispositivos de conexão que seguram tubo segmentos together. Se você pusesse um silêncio solar no mercado com instruções para consumidores que conexões sejam feitas " dedo apertado só ", pessoas poderiam pôr uma torcedura em uma conexão, solte, e seja enfrentada com um problema de conserto caro. Assim, as opções incluua tendo controle apertado de pessoal de instalação, ou fazendo um trabalho de treinamento completo, ou fazendo o equipamento áspero bastante para resista prática de encanamento ordinária.

Um silêncio solar é alimentado em uma base de grupo para uma hora ou dois todo day. é necessário admitir um pouco de água extra cada dia, para core fora o brine. There é muito pouca pressão disponível para adquira a água para escoar, assim drenagem não pode proceder rapidly. Para previna inundação, é prática boa para assegurar que a taxa de alimento não exceda esta taxa de drenagem de máximo. Se a pessoa usa agulha válvulas assim restringir o fluxo, tais válvulas foram achadas seja instável durante os anos, enquanto geralmente tendendo a tampar para cima e parada

o flow. que provou ser uma solução satisfatória a isto problema--ao alimentar de pressão de água de cidade de tipicamente 50 p.s.i.--usar um comprimento de diâmetro cobre entubar pequeno, como 25 pés ou mais de 1/8 polegada fora de diâmetro, ou 50 pés de 3/16 avance lentamente fora de diâmetro entubar, servir como um fluxo restrictor. Isto, necessidades para ter uma tela à frente disto, como uma mangueira ordinária, filtre lavadora, com 50 malha ou tela de aço imaculada melhor, para impeça para o fim de enseada de tampar.

Armazenamento Reservoir. selecionando materiais para o reservatório de armazenamento, deveriam ser notadas duas precauções.

1) água Destilada é quimicamente agressiva, enquanto querendo dissolver um pouco de praticamente qualquer coisa, até que é satisfeito," e então a taxa de ataque químico grandemente é reduzida a velocidade. o que este número é, em termos de partes por milhões de

substâncias diferentes, não é documentada bem, mas o que conseqüências práticas são que algumas coisas, como aço, galvanizou aço, cobre, metal, solda, e morteiro que destilou água, enquanto resultando em dano ou destruição do abastecem componente, e bastante possivelmente em contaminação do molham. aço Imaculado tipo 316) é um choice. Polypropylene bom laboratório tanques são certos mas não devem ser expostos para sunlight. borracha de Butyl que enfileira de algum estrutural Vigamento de deveria ser okay. Galvanized para os que aço duraria só alguns anos, somando algum zinco e passa a ferro à água. Concreto de deveria servir, novamente com a expectativa que o solidificam esmigalhará lentamente em cima do time. de muitos anos O que quantia minúscula de carbonato de cálcio fora o que é lixiviado pode ser usou na realidade pelo corpo no diet., um modo para prevenir, tal ataque químico é introduzir alguma pedra calcária ou marmoreiam fatias no fluxo de água destilado, ou no Reservatório de isto, atormentar para cima algum carbonato de cálcio, pretendem, enquanto grandemente reduzindo a velocidade assim o ataque no próprio tanque.

2) precauções Extremas precisam ser levadas para prevenir entrada de Insetos de e Ar de bacteria. no ar têm que deixar o reservatório toda vez água entra nisto, e tem que reentrar toda vez Água de é off. Use tirado uma malha boa--50 x 50 arames para o avançam lentamente--ou coberta de tela melhor a abertura, e vira a abertura da assembléia de vent/screen descendente, prevenir entrada de chuva water. Se isto é ignorada durante até mesmo uma hora, um

Inseto de pode entrar, e você tem sopa de germe dali em diante.

Capacidade de armazenamento deveria ser adequada para conter quatro a cinco vezes a produção diária comum do ainda.

Fatores para Considerar Ainda Selecionando Materiais para Bacia

Nos deixe revisar as funções da bacia:

o tem que conter água sem escoar.

o tem que absorver energia solar.

o que deve ser structurally apoiaram para segurar a água.

o que deve ser separado contra perda de calor do fundo e extremidades.

Um número infinito de combinações de materiais servirá esses functions. que A membrana que segura água, por exemplo, pode ser cadáver bastante para apoiar a água, mas não tem que ser. A bacia pode ser rígida bastante apoiar o copo, mas isto não tenha em resumo a be., uma necessidade de componente não satisfaz dois funções ao mesmo time. Indeed, é normalmente melhor para material local selete que fará melhor separadamente cada trabalho, e

então os ponha together. Mas se você pode achar um material que faz um par de trabalhos bem, tanto o melhor.

Selecionando materiais para um silêncio solar, há quase sempre tradeoffs. Você pode economizar dinheiro em materiais, mas você pode perder assim muito em produtividade ou durabilidade que a " economia " é pobre economia.

Resumo de Materiais Ainda Recomendou para Bacia Construção

Onde o objetivo é o mais baixo custo de água em uma vida de 20-ano ciclo valeu base, os melhores materiais por ainda construir uma bacia, é:

o silicone de camada combinação para enegrecer o fundo do Bacia de ;

o metal costelas espaçaram 40 centímetros (16 polegadas) separadamente para apóiam o lado inferior da bacia;

o aproximadamente 25 a 38 milímetros de isolamento entre o garante com suportes (isto pode ser urethane de alto-temperatura espumam, ou Fibra de vidro de);

o um fundo que cobre de aço galvanizado de peso leve, ou alumínio folha (note: se você planeja pôr o ainda em

o chão e usa um isolamento para o que é impérvio molham, de nenhuma folha de fundo é precisada);

o metal apoiando, como alumínio expulsado, para apoiar o acalmam (note: expulsaram alumínio pode ser ajuntado depressa, mas é caro; assim, você pode preferir um abaixam material de custo como aço pintado ou alumínio;

o um cocho de aço imaculado;

o temperou copo de baixo-ferro, ou dobrar-força regular Janela de glass. (Se usando copo padronizado, ponha o padrão lado abaixo);

o expulsou gaskets, comprimido em posição final;

o digitam 316 fittings de aço imaculado (metal de note: não é aceitável; PVC é aceitável, mas pobre dentro muito quente Climax de);

o um espelho atrás do ainda para latitudes mais altas.

Embora estes materiais ainda são representativos de um alto-custo projete, eles provavelmente são um investimento bom desde nenhum do desígnios baratos ficaram no mercado. However, nós devemos também faça a pergunta, " Caro comparou a isso que? " Compared para água purificada puxando em garrafas ou tanques, água destilada solar

quase sempre seja muito menos caro. Compared para puxar legumes em avião para lugares de deserto quentes, usando um silêncio solar cultivar legumes em uma estufa deveriam ser menos caros.

Comparada ao custo de ferver água para esterilizar isto, o solar ainda deva ser competitivo em muitas situações. E embora o materiais usados ainda construindo um alto-custo provavelmente sempre vão seja caro, produção de massa poderia dirigir no final das contas abaixo o custo unitário por ainda.

OPERAÇÃO DE IV. E MANUTENÇÃO DE SILÊNCIOS SOLARES

EXIGÊNCIAS OPERACIONAIS DE SILÊNCIOS BÁSICOS

Água Destilada protegendo de Contaminação

Protegendo um silêncio solar contra a entrada de insetos e poluído rainwater é important. Depois seu ainda é instalada, você deva:

o desinfetam o interior do ainda e entubando com Cloro de compõe (somando alguns colheradas de roupa suja alvejam a alguns litros de água faz o trabalho bem);
e

o provêem uma abertura (*) no tubo de alimento ao ainda, escondeu com aço tela filtro lavadora imaculada boa em um

transportam ajustando, virada descendente prevenir entrada de contaminou rainwater. Se estas precauções não são levado, insetos voadores, pela umidade, poder, acham o modo deles/delas dentro e morrem no cocho de distillate.

Contaminação prevenindo em um reservatório de armazenamento é um pequeno mais difícil, como a temperatura alta diária não está disponível para pasteurize o water. Nevertheless, com atenção diligente para detalhe, o sistema pode ser usado durante décadas sem contaminação.

Enchendo e Ainda Limpando uma Bacia

Ainda enchendo uma bacia é um processo de grupo (*), feita uma vez por dia, a noite ou no morning. Com um ainda deste desígnio, aproximadamente 5 para 7 por cento do total do dia destilaram água é produzida depois pôr-do-sol, assim é importante para esperar até o ainda está frio. Reenchendo isto entre três horas ou mais depois de pôr-do-sol e até uma ou duas horas depois que amanhecer causará pequeno, se qualquer, perda de produção.

(*) Uma abertura permite para ar entrar e sair o ainda diário durante o operação e reenchendo.

Não é necessário escoar o ainda completamente. Refilling isto com pelo menos duas vezes tanto quanto produz regularmente diluirá e cora isto adequately. Três vezes como muito manteria isto um pequeno limpador, e poderia ser valor fazendo, contanto o custo de

alimento água é nominal. UMA correnteza corando mecânico não é requerida; uma gota suave faz o trabalho.

Água Quente alimentando para uma Bacia Ainda

Se uma bacia ainda é alimentada água que é mais quente que o ambiente areje, a unidade se torna um destilador convencional, a não ser que isto copo de usos em vez de cobre como o condensador. Se a água quente é virtualmente gratuito, como é geothermal ou água de desperdício, pode valha bem doing. Se a água de alimento está aquecida através de combustíveis de fóssil ou por separe painéis solares, as economias parecem duvidosas, e o alimento linha tende a tampar para cima com balança.

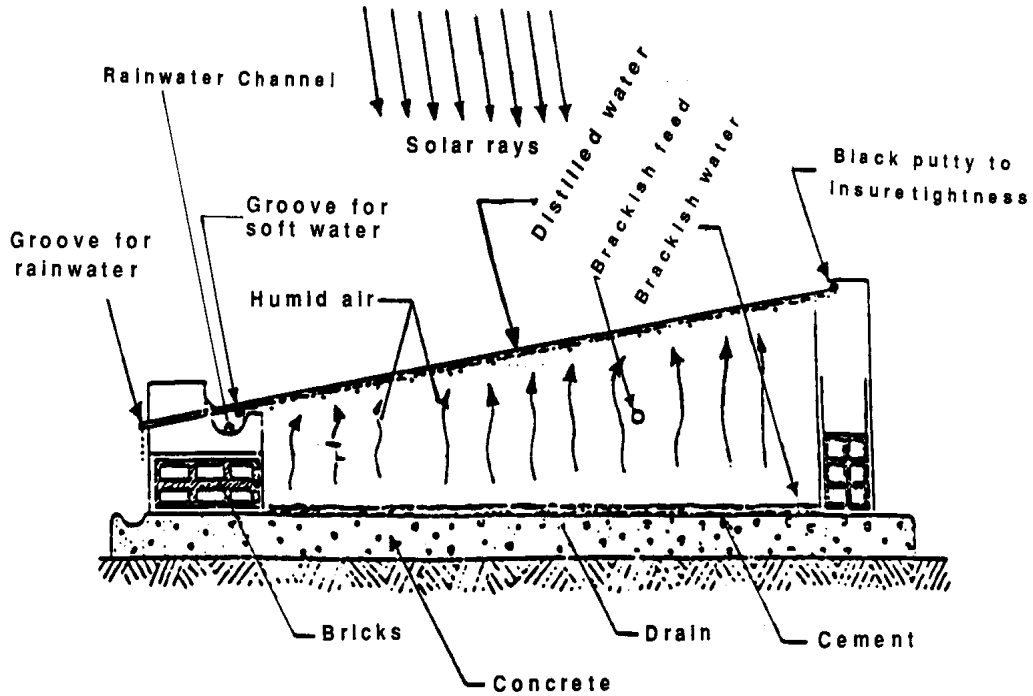
FATORES QUE INFLUENCIAM DESEMPENHO AINDA OPERANDO SOLAR

Nesta seção, nós discutimos alguns fatores importantes que influenciam a taxa de produção de água destilada. que Estes incluem fatores climáticos, perda térmica fatora, e solar ainda designio fatores.

Fatores de clima

Radiation: Seu Efeito em Efficiency. A quantia de radiação solar um silêncio solar recebe é o único fator mais importante afetando seu performance. O maior a quantia de energia recebida, o maior será a quantidade de água destilada.

Ainda figure 8 espetáculos a taxa de produção de uma bacia no
29p38a.gif (534x534)



base de contribuições solares específicas.

Silêncios solares produzem água menos destilada em inverno que em verão que é até certo ponto um problem. a demanda para água bebendo também varia com as estações, por como muito como talvez 2 a 1, verão em cima de winter. Mas a luz solar anual, variação que afeta a taxa de destilação solar de um silêncio é maior que que, pelo menos em regiões bem fora do tropics. No trópicos, a latitudes de menos que 20 [graus], a luz solar anual variação está provavelmente bem debaixo de 2 a 1, assim pode não ser um problema there. O mais distante longe do equador, o maior a variação de luz solar anual, para talvez 7 a 1 às 40 [graus] latitudes. Isto é inaceitável, enquanto fazendo uso de um silêncio solar difícil em inverno a latitudes altas.

(*) Nota que há outros métodos disponível para grande destilação plants. However, porque eles caem fora o extensão deste papel, eles não são discutidos aqui. Foram tentadas muitas aproximações resolver este problema. Inclinando o inteiro ainda até mais ou menos um monte equatorial traz o relação abaixo mesmo nicely. Isto é chamada a " inclinado-bandeja " ainda, e é realizado usando muitas painelas pequenas em um degrau-passo arrangement. Com este arranjo, luz solar total golpeando a abertura do copo permanece mais constante, e o luz que olha fora a água de uma bandeja pequena esquenta o fundo do um sobre isto, melhorando desempenho. Enquanto isto é uma vantagem significativa, é a única vantagem deste designio,

e deve ser pesado contra as desvantagens de custos mais altos associada com pôr muitos vs de painelas pequeno. único no documento anexo, e, provavelmente, instalação mais alta vale devido a segurando o fim da panela mais alto fora a superfície apoiando, e protegendo isto contra cargas de vento. Em latitudes talvez 20 [graus] em para cima, parece possível que a inclinado-bandeja achará um lugar dentro o mercado.

Ainda usando uma inclinado-bandeja é só uma solução ao problema de variação anual em latitudes mais altas. Alguns outros passos que pode ser levada incluua:

o que compra um silêncio grande extra que produz bastante destilou água em inverno, enquanto resultando em uma probabilidade que você terá mais água que você precisa em verão;

o usando menos água em inverno ou usando alguma água de torneira;

o que compram suplemental molham em inverno; ou

o que salva algum do excesso destilou água feita dentro Verão de ou queda para uso em inverno;

o que instala um espelho atrás da bacia refletir luz solar adicional atrás no ainda em winter. Para refletem atrás como muito claro como possível, use um superfície refletiva de cerca de um-terço para um-meia de

a abertura da cobertura de copo, inclinou 10 adiante [graus] do vertical, montado à extremidade traseira do acalmam. Em latitudes entre 30 [graus] e 40 [graus], isto dá de 75 a 100 por cento mais rendimento em meio-inverno.

Temperatura de condensar-superfície. Muito trabalho foi feito para tentar obter abaxim condensando temperaturas, enquanto aumentando assim o diferença de temperatura entre a água de alimento aquecida e o surface. condensando que Esta aproximação deriva indubitavelmente de 100 anos de poder criar a vapor no qual é muito importante adquirir a temperatura a vapor alto e a temperatura condensando baixo ganhar efficiency. Mas este princípio não segura verdadeiro para um still. Steam solar para poder é puro vapor, considerando que o conteúdos de um silêncio solar são ar e vapor de água. que tem demonstrada repetidamente que o mais alto o operando temperatura do ainda--insolação que é igual--o mais alto o efficiency. Para cada 6 [graus] celsius (10 [graus] F) aumento em ambiente temperatura, a produção de uns aumentos imóveis antes das 7 a 8 por cento. O efeito prático disto é que um ainda operando dentro um clima de deserto quente produzirá até um-terço tipicamente mais água que a mesma unidade em um clima mais fresco.

(Justamente por isso, esfriando a cobertura de vitrificação de um silêncio solar por água borrifando nisto ou assoando ar em cima disto não ajuda o ainda produza mais distillate. Em uma experiência ao Universidade de Califórnia nos Estados Unidos, dois idêntico

silêncios ainda eram built. que A cobertura de vitrificação do primeiro foi fã-esfriada;

a cobertura do segundo ainda não era. Dos dois silêncios, a unidade esfriada produziu menos distillate significativamente. Por conseguinte, é melhor pôr o ainda em uma área protegida em lugar de uma área ventosa.)

Fatores de Perda térmicos

Produção também é associada com a eficiência térmica do ainda itself. que Esta eficiência pode percorrer de 30 a 60 por cento, dependendo de ainda construção, temperaturas ambientes, vento, velocidade, e disponibilidade de energia solar. perdas Térmicas para um típico ainda varie através de estação, como mostrada em Mesa 5.

Mesa 5. Distribuição de de Radiação Solar Entrante in o Processo de Destilação

Dezembro de maio de
Perda térmica Fatora (Por cento) (Por cento)

Reflexão através de Copo 11.8 11.8

Absorção através de Copo 4.1 4.4

Radiative Perda from Water 36.0 16.9

Circulação de Ar interna 13.6 8.4

Chão e Perda de Extremidade 2.1 3.5

Re-evaporação e Obscurecendo 7.9 14.5

[Resto de Energia Destilava Água] 24.5 40.5

Uso direto da Energia do Sol, Daniels, Farrington, 1964,
Ballantine Books, página 124.

Solar Ainda Projete Fatores

Declive da Cobertura Transparente. O ângulo a qual o transparente cobertura é influenciado por fixas a quantidade de radiação solar entrando em um still. solar Quando luz solar golpeia copo diretamente em, às 90 [graus] para a superfície, aproximadamente 90 por cento das passagens claras through. Tip o copo um pequeno, de forma que isto golpeia a um " pastar ângulo " de 80 [graus], e só alguns por cento é lost. Mas inclina isto alguns mais tens de [graus], e a curva revisa a colina, enquanto derrubando fora zerar praticamente às 20 [graus] pastando ângulo onde virtualmente não luz direta ainda adquire through. Em um estufa-tipo, para um parte grande do ano o a metade do copo que está enfrentando fora do equador luz solar receptora está a pastar ângulos muito baixo. Está sombreando o um-terço de parte de trás de fato do ainda. É mais eficiente fazer que a metade do copo que enfrenta o

equador contanto que possível, e pôs um mais refletivo atrás parede para o rear. Este era um dos passos significantes isso aumentou a eficiência de silêncios de bacia de 31 para aproximadamente 43 por cento, usando um único declive de copo. E vale menos para construir.

O declive da cobertura de copo não afeta a taxa a qual as corridas de distillate abaixo sua superficie interna para a coleção trough. que UM misconception comum era que a cobertura de copo deve ser inclinada para adquirir a água para escapar. do que Isto pode ter surgido o fato que copo de janela ordinário, como vem do fábrica, tem um filme oleoso minucioso nisto. Mas se o copo é limpe, a própria água formará condensação de filmwise nisto, e poderá escapar a um declive o menos 1 [graus].

Há três razões por que é melhor para usar como baixo um declive como possible: (1) o mais alto o declive, o mais copo e apoiando são precisados materiais cobrir uma determinada área da bacia; (2) os aumentos de declive mais altos o volume e peso [do ainda] e transportando custos então; e (3) fixando o copo a um alto aumentos de declive o volume de ar dentro do ainda que abaixo a eficiência do sistema. UMA cobertura de copo que é nenhum mais que 5 a 7 centímetros da superficie de água permitirão o ainda operar eficazmente. Conversely, como copo-para-água, aumentos de distância, perda de calor devido a transmissão fica maior, fazendo a eficiência do silêncio derrubar.

Alguns silêncios importantes foram construídos o baixo-declive para partidário projete conceito para a cobertura de copo, enquanto ainda usando um curto, abruptamente

pedaço se inclinando de copo à parte traseira. Isto requer para qualquer um provendo

um cocho de coleção extra à parte traseira, ou então fazendo o cochos sucessivos salto de sapato comovedor e dedo do pé, de forma que isto é sumamente difícil adquirir fora no meio da ordem para também conserte anything. aumenta a superfície condensando relativo para o absorvente no qual reduz temperaturas operacionais o ainda, e é claramente desvantajoso. UM refletivo e separada atrás pode ser preferível a copo.

Alguns anos atrás na Universidade de Califórnia, investigadores construíram uma bandeja múltipla experimental ainda inclinou com uma copo-para-água comum distancie de cerca de 30 milímetros, enquanto mostrando uma eficiência de 62 por cento, registrou já um do mais alto. A perda de eficiência é maior o primeiro centímetro, bastante menos o segundo cm, e assim por diante, seguindo fora para taxas menores de perda por cm distância até onde o teste foi levado. Este é um do princípio argumenta um declive alto de copo será evitada.

Em soma, está claro que um silêncio solar deveria ser construído de certo modo isso adquirirá a água tão quente quanto possível, e mantém isto como íntimo ao copo como possible. Isto é alcançada mantendo o copo cubra a uma distância mínima da superfície de água que em condições práticas, cai entre 5 e 7 cm., e minimizando o

profundidade de água na panela, para aproximadamente 1.5 cm.

Pavios e Técnicas Relacionadas

Investigadores tentaram melhorar a eficiência de um silêncio solar aumentando sua área de evaporação de superfície usando pavios. Em um teste de lado-por-lado de dois silêncios idênticos na Universidade de Califórnia, ainda usando um preto flutuante tecido sintético em um, e nada no outro, a diferença em produção entre os silêncios eram indistinguíveis, entretanto testes semelhantes têm informada algum improvement. parece sumamente difícil para ache um material de pavio que durará durante 20 anos em salina quente molhe, e isso não será encrostada para cima com sais em cima de um período de time. Como por pôr tintura na água, estudos sugestionam isso a melhoria leve em desempenho não justifica o custo aumentado e manutenção e problemas operacionais associaram com esta técnica.

Pedras escuro-coloridas pondo no feedwater para armazenar calor para uso depois que has de anoitecer fosse informado por Zaki e os sócios dele para melhore desempenho antes das 40 por cento, mas ele não dê o ponto de referência do qual isto está medido. Se ele estivesse comparando um que ainda contém 4 cm. de água com outra mesma profundidade de água mas contendo pedras pretas, a produtividade aumentaria um pouco devido à diminuição em massa térmica e aumento resultante em temperature. Reducing operacional a água inicial profundidade poderia ter realizado o mesmo resultado. por isto,

pedras escuro-coloridas colocando no feedwater não parecem ser uma técnica promissora para melhorias em desempenho imóvel solar.

EXIGÊNCIAS DE MANUTENÇÃO DE SILÊNCIOS DE BACIA

Modos de Controlar a Formação de Depósitos Minerais

É inevitável que alguns minerais são depositados no fundo do basin. Em a maioria das situações, inclusive água de mar e cidade, água de torneira, a quantia depositada é tão pequena que cria nenhum problema para decades. Um foi operado ainda em particular durante 20 anos sem alguma vez tida aberta ou cleaned. Como muito tempo como lá não é uma formação excessiva de depósitos, indicada por, formação de uma ilha de secar-exterior pela tarde, eles criam nenhum problem. Tais depósitos minerais se tornam o absorber. normal Um acumulação destas mudanças de depósitos a superfície interior de um bacia de sua cor preta original para um marrom de terra escuro, refletindo alguma luz solar, ainda causando uma 10 gota de por cento dentro, production. para compensar esta redução, simplesmente faça o ainda 10 por cento maior que precisaria ser se fosse limpado fora periodicamente.

Um pouco de águas de deserto alto em álcalis depositará um brancura cinza escale no fundo e lados de uma bacia. na realidade, quase qualquer alimento água fará assim, especialmente se a bacia é permitida secar out. Em alguns casos, a água alcalina pode formar uma crosta de balança

que é segurada via aérea na superfície da água bolhas que são descarregou quando a água de alimento está aquecida. depósitos Luz-coloridos como estes produção pode reduzir do ainda antes das 50 por cento ou more. que Esses que resolvem ao fundo da bacia podem ser facilmente preto coberto misturando uma colher de sopa de óxido de ferro preto pó de coloração de concreto com aproximadamente 10 ou 15 litros de água e somando a solução para o ainda por meio de um funil conectado para a água de alimento pipe. Este agente enegrecendo está inerte, e dá nenhum gosto ruim ou odor à água destilada. Depois do solução alcança a bacia pelo tubo de água de alimento, isto, resolve no fundo da bacia e restabelece isto a seu original color. preto Alguns donos fazem isto cada outono, quando produção começa a Custo de drop. é só centavos por aplicação.

Depósitos que flutuam na superfície da água em uma bacia são um problema mais duro e um que requerem mais pesquisa. UM Australiano solar ainda o perito sugestiona agitando os conteúdos de o ainda através de recirculating, ou mexendo, a água na panela para uma hora cada noturno, minimizar a formação de flutuar deposits. Adding um quartilho ou dois de clorídrico (piscina) ácido para o ainda sempre que o fundo fica cinzento-branco--todo ano ou dois, talvez oftener em alguns casos--é um satisfatório modo de remover praticamente tudo da balança.

Acumulação de Pó na Cobertura de Vitrificação: O que Fazer

Na maioria vasta de silêncios, pó acumula no copo

cover. Mas não mantém edifício; é segurado mais ou menos constante pela ação de chuva e orvalho. Este " normal " acumulação faz produção derrubar de 5 a 15 percent. Para compense isto, simplesmente faça seu ainda 10 por cento maior que isto precise ser se manteve limpe. However, se o ainda está dentro um extraordinariamente área parda, ou se é grande bastante que vigia está disponível a custo modesto, enquanto limpando a cobertura de vitrificação é justified. Dez por cento de 10,000 litros por dia podem ser bastante justificar limpeza uma vez a cobertura por mês na estação seca.

Conserto e Substituição de Bacia Ainda Componentes

Como com todos os dispositivos, os componentes de uma bacia podem precisar ainda para seja consertada ou substituiu de vez em quando. que A frequência depende no tipo de material construiu o ainda. A pessoa construiu quase com materiais de prêmio requererá nenhuma manutenção, mas requeira um custo importante mais alto porque muitos dos materiais deve ser importada Uso de materials. de materiais mais baratos sujeito a degradação quase abaixará certamente o custo inicial, mas aumente a quantia de manutenção. mesmo assim, se o a longo prazo custo de manutenção e o mais baixo custo inicial é menos que o custo inicial mais alto para materiais de prêmio, isto pode apresentar um opção melhor, especialmente se custo de capital é alto. que Isto é análise de custo de ciclo de vida chamada ", " e é recomendado fortemente.

HABILIDADES EXIGIRAM CONSTRUIR, OPERAM, E MANTÊM UM SILÊNCIO BÁSICO

Craftmanship e atenção para detalhe em construção são importante para um eficiente, custo-efetivo ainda.

Além disso, pessoal de supervisory deve estar disponível que sabem como classificar segundo o tamanho silêncios para conhecer a provisão de água de uma comunidade precisa; que sabem como orientar silêncios; que estão familiarizados com construção exigida técnicas; e que têm a habilidade para treinar outros dentro o construção, operação e manutenção de silêncios.

Finalmente, é importante para pedir para os trabalhadores locais que participem dentro o planejamento e fases de construção de um projeto imóvel solar para adquira a população indígena para aceitar a tecnologia. UM senso de orgulho no edifício do projeto pode significar bem a diferença entre sucesso a longo prazo ou fracasso do projeto.

COST/ECONOMICS

O custo e economias de silêncios solares dependem de muitas variáveis, incluindo:

o valeu de água produzida ou obteve competindo
Tecnologias de ;

o molham exigências;

- o disponibilidade de de luz solar;
- o valeu de materiais localmente-disponíveis;
- o valeu de trabalho local;
- o valeu de materiais importados; e
- o emprestam disponibilidade e taxas de juros.

Mesa 6 espetáculos a variação em custos para silêncios embutidos o Anos setenta na Filipinas, Índia, Paquistão, e Níger. Nota de que silêncios embutiram o Níger duas vezes em 1977 custo como muito como esses construídas na Filipinas no mesmo ano, refletindo o largo variação em custo local.

Mesa 6. Variação de em Custos para Silêncios Embutidos os anos setenta

Ano de Location Built (Dollars/Square Foot)

Filipinas 1977 \$3.56

Índia 1975 1.39

Paquistão 1973 1.37

Níger 1977 6.30

(Vale hoje é indubitavelmente mais alto.)

POR QUE COMPRA UM economiza dinheiro.

Um silêncio solar tem que operar com extremamente baixos custos para manutenção operation. árido Em cima de um período longo de acordo com um estude por George Lof, é válido assumir que 85 por cento do custo de água do imóvel estará debitável nos custos de comprando isto; o resto para operação e manutenção.

É fácil de calcular o retorno em investimento dentro um solar still. Say que você tem um que produz uma quantia diária de água isso o valerá \$1 comprar em garrafas: então aquele silêncio lucros você \$365 por year. Se o ainda tinha o valido \$365, então, pagou por si mesmo em um ano; se cinco vezes tanto, então cinco anos, etc.--não contando interesse. Cost de alimentar água nisto é bem pequeno, mas aumentará o período de pagamento um pequeno also. Nos Estados Unidos, o período de pagamento tende corra entre dois e cinco anos, enquanto dependendo do tamanho do silêncio e características.

VARIAÇÕES DE DESÍGNIO ESPECIAIS

A maioria de informação apresentada assim longe centrou em

o bacia-tipo solar ainda porque é o mais fácil de construir e pode usar uma gama extensiva de materiais, enquanto fazendo isto adaptável para locais. diferente Mas variações da bacia ainda são possível, como o dobrar-declive e silêncios de único-declive descrita mais cedo neste papel. além destas opções, há outros modos para projetar o ainda aumentar seu eficiência ou potencial para produzir água de potable. Alguns destes é discutida abaixo.

Silêncios de bacia Equiparam com Refletores

Alguns silêncios foram equipados com materiais refletivos que tenha o potencial para aumentar a quantia de luz solar que cai em o ainda sem ter que aumentar a área do still. A latitudes nos ano trinta, desempenho aumenta em inverno de foram alcançadas 100% com um espelho de menos que 1/2 a área do glass. Nos trópicos, claro que, não é esta função required. que UMA segunda pergunta surge sobre usar espelhos para aumente círculo de ano de produção. Este se torna um coletor focalizando, que introduz custos adicionais significativos e problems. Se a assembléia de espelho é mais barata que a panela assembléia, então merece ser olhado a adicional, mas não é atraente a este time. Tentatively, folha de alumínio refletiva tem as mais mais vantagens.

Silêncios de bacia Equiparam com Coberturas de Vitrificação Separadas

Outra inovação é o uso de uma cobertura de vitrificação separada para seja posta à noite em cima da vitrificação ou durante extremamente frio weather. que Isto corta para perdas de calor, enquanto permitindo destilação para

continue mais muito tempo, e retém calor durante a noite, enquanto causando produção

começar o próximo dia mais cedo. Custo-benefício análise disto aproximação não foi feita.

V. COMPARING AS ALTERNATIVAS

Para um par de galões de água purificada um dia, há nenhum método que pode competir com destilação solar. Para um par de milhões de galões por dia--contanto que NÓS ESTEJAMOS DISPOSTOS para QUEIMAR NOSSO

HERANÇA DE BLOCOS DE EDIFÍCIO DE SUBSTÂNCIA QUÍMICA FÓSSEIS SÓ EVAPORAR ÁGUA--destilação fervente é o modo mais barato para purificar mar água.

Em soma, têm silêncios solares:

o custos iniciais altos;

o o potencial para usar materiais locais;

o o potencial para usar trabalho local para construção e Manutenção de ;

o baixa manutenção vale (idealmente);

o energia de no vale (não sujeito a provisão de combustível Interrupções de);

o poucas penalidades ambientais; e

o em tamanhos residenciais, nenhum custo subsequente para que entrega água ao usuário de fim.

A maioria competindo tecnologias são:

o moagem em custos de inicial;

o dependente em economia de balança;

o alto operando e manutenção-custos;

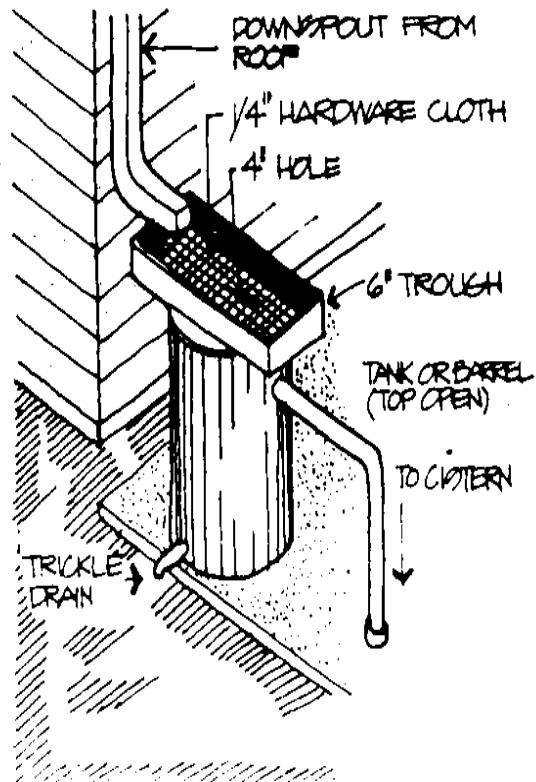
o alto em custos de contribuição de energia;

o moagem em potencial de criação de trabalho local;

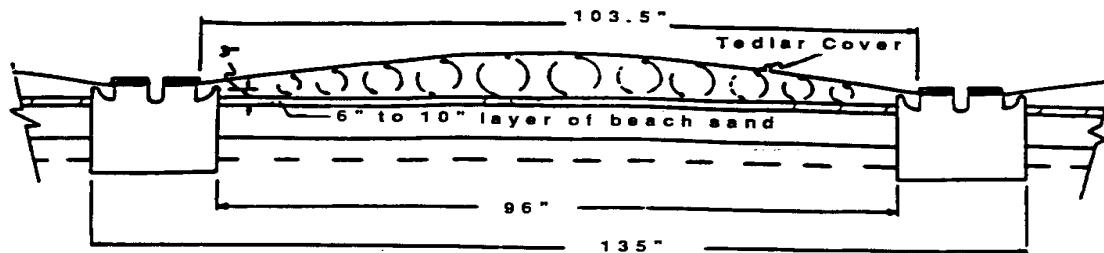
o vulnerável a mudanças em provisão de energia e custos; e

<Figura 9>

29p38b.gif (594x594)



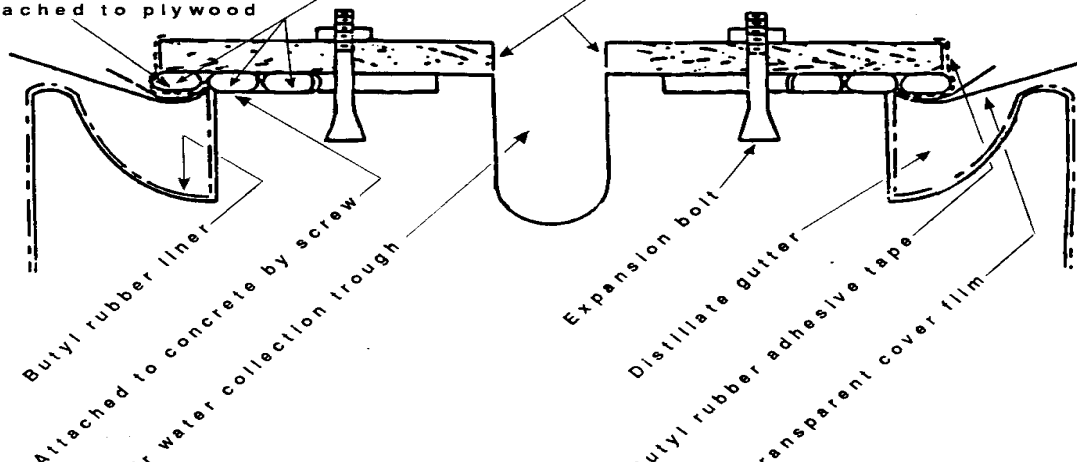
29p39.gif (600x600)



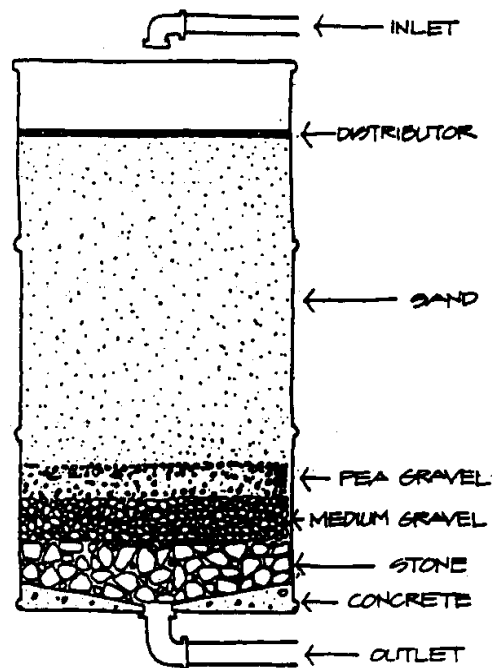
.75"x.875" plastic electrical conduit

Attached to plywood

3/4" x 6" wide plywood strips



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. ESCOLHENDO O DIREITO DE TECNOLOGIA PARA VOCÊ

FATORES PARA CONSIDERAR

Energia solar é uma escolha excelente para destilação de água dentro dessas áreas do Terceiro Mundo que conhece o seguinte condições:

o fonte de água fresca cara (o EUA) \$1 ou mais por 1,000 Galões de);

o energia solar adequada; e

o água de baixa qualidade disponível para destilação.

Outra conveniência de condições para silêncios solares é:

o que compete tecnologias que requerem caro madeira convencional, ou combustíveis de petróleo;

o isolou comunidades que podem não ter acesso para limpar

molham materiais;

o limitou força de trabalho técnica por operação e manutenção de equipamento;

o áreas de que faltam um sistema de distribuição de água; e

o a disponibilidade de trabalhadores de construção baratos.

O maior o número deste presente de condições, o mais é provável que silêncios solares sejam uma alternativa viável. Se o custo da água produzida por um ainda em cima de sua vida útil é menos que através de métodos alternados, é econômico procurar.

Outros fatores para considerar são a disponibilidade e custo de capital, como também a estrutura de imposto local que pode permitir imposto créditos e mesadas de depreciação como uns meios para recuperar um porção do cost. que Isto tem provou ser um incentivo principal dentro os Estados Unidos.

Finalmente, a aceitação de destilação solar grandemente dependerá em como bem a pessoa entende e controla os muitos assuntos sociais e constrangimentos culturais que podem impedir a introdução de novo technologies. Alguns dos assuntos mais importantes que podem afetar a aceitação de destilação solar é esboçada abaixo.

que o Silêncios construídos para uso de aldeia requerem para a comunidade

Cooperação de para a que pode ser estrangeira algum cultural groups. Se a água destilada é incorretamente distribuiu, enquanto fazendo uma unidade familiar não receber seu parte justa de água, esta poderia se tornar uma fonte de conflict. por isto, um silêncio solar família-de tamanho Unidade de em cima da qual uma casa tem controle completo, possa é mais prático que uma unidade que serve um inteiro Aldeia de .

o usuários Potenciais que pensam que eles acharão destilada molham insípido ou não de acordo com o que eles são acostumou pode ser desapontada e possivelmente abandonam o pensamento de beber a água completamente. para o que O problema de gosto deve ser negociado cedo com em para não dar para as pessoas uma razão para responder negativamente para a tecnologia como um todo.

o Em algumas sociedades, conflitos podem surgir em cima de se isto é a responsabilidade do homem ou a mulher do household para operar o silêncio solar. que não negocia com este assunto cedo em poderia resultar na casa somam rejeição da tecnologia.

o Se destilação solar é percebida para ser uma ameaça para um O estilo de vida tradicional de comunidade de , a comunidade pode rejeitam o technology. que Tal interessa pode ser encabeçado fora se a tecnologia é projetada adequadamente do

começam e introduziram ao próprio time. Moreover, um Comunidade de é mais provável aceitar a tecnologia se isto reconhece a importância de limpe molhe e considera isto uma prioridade para o grau que está disposto para mudam certos aspectos de seu estilo de vida.

POTENCIAL DE MERCADO

Três mercados potenciais existem para silêncios solares. First, um solar ainda possa ser economicamente atraente quase qualquer lugar dentro o mundo onde água é puxada e onde uma fonte de água é disponível alimentar o ainda.

Segundo, muitas pessoas que fervem a água deles/delas para matar germe poderiam usar um silêncio solar para o mesmo propósito. levará mais trabalho para demonstre esta função adequadamente, mas testes cedo fizeram parece prometendo altamente.

Um terceiro mercado está em regiões áridas cujo recursos de água inexplorados possa ser suficiente para prover uma população economicamente com potable molham.

CONCLUSÃO

Experiência mundial pesquisando e comercializando silêncios solares mais de três décadas proveram uma ampla fundação para um solar

ainda industry. que Nenhuma barreira técnica ou econômica inerente tem identified. UM silêncio solar serviu para aldeia [fabricando] técnicas e amontoar produção. Ao redor do mundo, preocupações em cima de qualidade de água estão aumentando, e em especial situações uma lata imóvel solar provê uma provisão de água mais economicamente que qualquer outro método. que atividades Comerciais são apanhando depois de uma calmaria durante os recentes 1970s. que é agora possível predizer um aumento rápido dentro o fabrique e comercializando de silêncios solares.

OS PROVEDORES DE E FABRICANTES DE SILÊNCIOS SOLARES

Engenharia de Lodestone
P.O. Box 981
Laguna Beach, Califórnia 92652-0981,
E.U.A.

SOLEFIL
Visite Roussel-Nobel
CEDEX Não. 3
F. 92080 Paris La Defesa
FRANÇA

Energia de Cornell, Inc.,
4175 Fremont Sul
Tucson, Arizona 85714,

E.U.A.

BIBLIOGRAFIA DE

Cooper, P.I., Destilação " Solar--Estado da Arte e Futuro Prospects. " Energia Solar e o Mundo árabe (1983): 311-30.

Daniels, Farrington. Direct Uso do Energy. Nova Iorque do Sol, Nova Iorque: Ballantine Livros, 1975.

El-Rafaie, M.E.; El-Riedy, M.K.; e El-Wady, M.A. Incorporação de " de Efeito de Barbatana Predizendo o Desempenho de Cascadeou Silêncios Solares. " Energia Solar e o Mundo árabe (1983): 336-40.

Goetchew, Martin. " Shedding Luz em Coletor Envidraçar " Solar. Materiais de que Criam 90 (1979): 55-58 de setembro.

Langa, Fred; Flor, Bob; e Vendedores, Dave. Glazzings: " solar UM Produto Revisão. " Abrigo Novo (1982): 58-69 de janeiro.

Leckie, Jim; o Mestre, Gil; Whitehouse, Harry; e Jovem, Lily. mais Outras Casas e Garbage. São Francisco, Califórnia, : Sierra Clube Livros, 1981.

Mohamed, M.A. " Destilação Solar que Usa Tecnologia " Apropriada. Energia Solar e o Mundo árabe (1983): 341-45.

Talbert, S.G.; Eibling, J.A.; e Lof, George. Manual de em Solar

Destilação de de Water. Springfield Salino, Virgínia, :
que Informações Técnicas Nacionais Consertam, 1970 de abril.

Dunham, Daniel C. Fresh Água Da Sun. Washington, D.C. :
Agência norte-americana para Desenvolvimento de Internation, 1978 de agosto.

Zaki, G.M.; El-Dali, T.; e El-Shafiey, M. " Improved Desempenho de
Silêncios Solares. " Energia Solar e o Mundo árabe (1983):
331-35.

* * *

McCracken, Horace: que Só uma quantia pequena do trabalho de McCracken foi,
published, mas os dados são Investigações de available.
será dado boas-vindas:

McCracken Cia. Solar
P.O. Box 1008
Alturas, Califórnia 96101,
USA

==
== ==

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

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

SOLAR AINDA

por W. R. BRESLIN

ilustrou por GEORGE R. CLARK

Published por

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

TEL: 703/276-1800. Fac-símile: 703/243-1865

Internet: pr-infor@vita.org

ISBN 0-86619-030-9

[C] 1980 Voluntários em Ajuda Técnica

SOLAR AINDA

EU. O QUE É E COMO É ÚTIL

II. DECISÃO FATORES

Aplicações de
ADVANTAGES
Considerações de
Purpose
Cost Estimativa

III. MAKING A DECISÃO E LEVANDO A CABO

IV. PRECONSTRUCTION DECISÕES

Size
Local Seleção
Outras Considerações
Disadvantages de Plástico Films
Construção de Requirements

V. CONSTRUÇÃO DE DO AINDA

A Bandeja
A Armação
O Básico
Assemble o Still

VI. OPERAÇÃO DE E MANUTENÇÃO

VII. DICIONÁRIO DE DE CONDIÇÕES

VIII. CONVERSÃO MESAS

IX. RECURSOS DE INFORMAÇÃO ADICIONAIS

APÊNDICE EU. DECISÃO QUE FAZ FOLHA DE TRABALHO

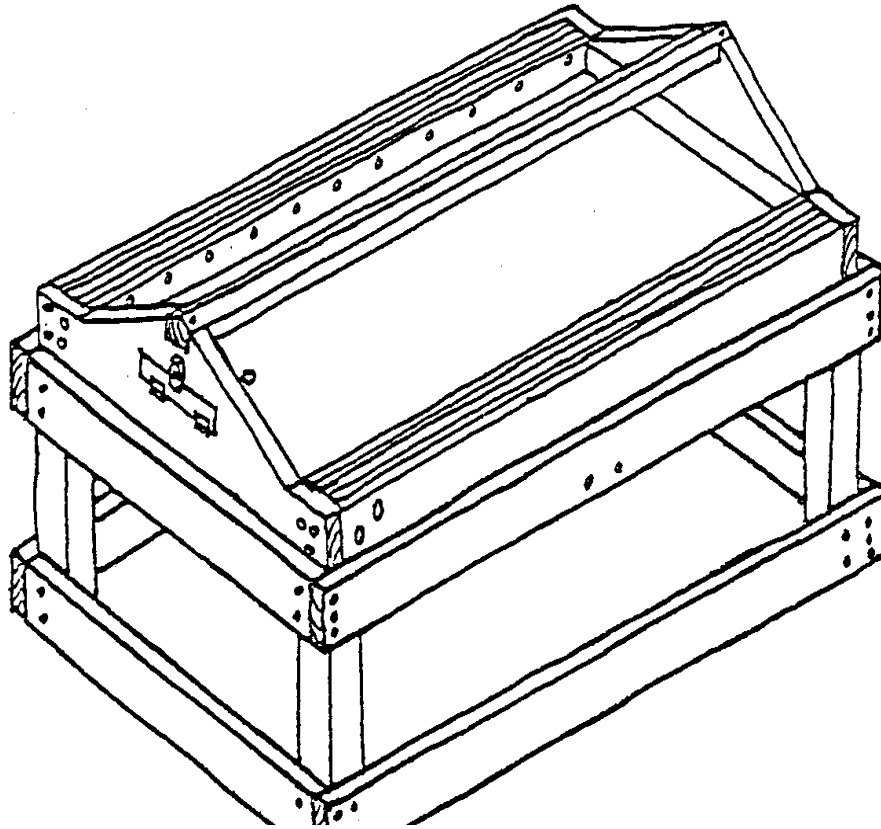
APÊNDICE II. REGISTRO QUE MANTÉM FOLHA DE TRABALHO

SOLAR AINDA

I. O QUE É E COMO É ÚTIL

Um silêncio solar é um dispositivo para o que usa energia do sol purifique sal - ou água salgada. silêncios Solares (como mostrada dentro Figure 1) pode ser fácil de construir e manter. Depending em

sclx1.gif (486x486)



o tamanho deles/delas, eles podem prover água para muitos usos. E em deserto áreas onde sol é abundante e água não é, um solar ainda possa ser muito importante.

Um silêncio solar é pouco mais que um raso, caixa de watertight com um copo claro ou topo de plástico. que O fundo da caixa é preto normalmente pintado para absorver o calor do sol. A base do ainda está cheio com nonpotable molhe, por exemplo, salgado water. o calor de O sol evapora a água que então condensa na superfície interna da cobertura. A água condensada corridas em cochos dos quais pode ser colecionado em armazenamento containers. a cobertura de O silêncio é inclinada para colecionar o maior quantia de energy. solar silêncios solares Copo-cobertos são muito mais áspero e sem-defeitos e pode resistir climático e ambiental condiciona muito melhor que plástico. Assim, em cima de um período longo de tempo, o custo aumentado de copo pagará isto.

Desde que a água é pura e livre de bactérias prejudiciais, há nenhum medo de doenças água-agüentadas geralmente associada com água materiais em muitos países em desenvolvimento. Em algumas partes do mundo onde a provisão principal de água é o mar ou oceano, destilação solar de água salgada tem provou ser economicamente possível quando comparou a conversão mecânica de água salgada.

O silêncio portátil descrito aqui produz 3 litros (.8 galões) de água por day. [Enquanto o designio básico pode ser aumentado

produzir até 758 litros (200 galões) por dia, o resultando ainda seja 185 sq m (2000 ft de sq) e seria mesmo caro construir.] Once construiu, a única manutenção requereu é manter o fora do copo limpe e corar fora o interior ocasionalmente remover a formação salgada.

II. DECISÃO FATORES

Applications: * sal Purificador - e água salgada

* Clean provisão de água para necessidades de família, hospital ou dispensário, etc.

Advantages: * Nenhum custo de combustível

* Still pode produzir até 3 litros (.8 galões de água por dia

* Easy para construir e operar

* design Portátil--ideal para campo
Aplicações de

* Designed para pegar segundo turno de rainwater

Considerations: * Limited produção

- * Tem que ser enchido manualmente
- * Operable só durante horas de luz do dia
- * deve ser limpadado periodicamente

PROPÓSITO

O que é a água a ser usada para e quanto é precisada?
Considere estas perguntas cuidadosamente antes de começar. A quantia
água limpa processou do ainda é pequeno em comparação a
uso de água normal que em umas corridas de país em desenvolvimento de
24-40 litros (6-11 galões) por dia. Isto limita o silêncio
avalie a essas necessidades que pode satisfazer. Em muitas áreas, o primário
use para um silêncio solar foi prover potable molhe de
seawater ou água salgada que são impróprio para beber dentro seu
state. natural Este silêncio poderia prover bastante água para se encontrar um
indivíduo está bebendo necessidades.

Também considere cuidado e manutenção do silêncio solar. Alguém
tem que encher e limpar o ainda no desígnio apresentou aqui.

ESTIMATIVA DE CUSTO (*)

\$15 a \$30 (o EUA, 1979) inclusive material e trabalho.

(*)Cost calcula só sirva como um guia e variará de país para país.

III. MAKING A DECISÃO E LEVANDO A CABO

Ao determinar se um projeto vale o tempo, esforço, e despesa envolveu, considere social, cultural, e ambiental fatores como também econômico. de O que é o propósito o esforço? Quem beneficiará a maioria? O que vai as conseqüências seja se o esforço êxito tem? E se falha?

Tendo feito uma escolha de tecnologia informada, é importante para mantenha records. bom é desde o princípio útil para manter dados em necessidades, seleção de local, disponibilidade de recurso, construção, progresso, trabalho e custos de materiais, resultados de teste, etc. As informações podem provar uma referência importante se existindo planos e métodos precisam ser alterados. pode ser útil alfinete-apontando " o que deu errado? E, claro que, é importante para compartilhe dados com outras pessoas.

Foram testadas as tecnologias apresentadas nesta série cuidadosamente, e é realmente usado em muitas partes do mundo. Porém, testes de campo extensos e controlados não foram administrada para muitos deles, até mesmo algum do mais comum. Embora nós saibamos que estas tecnologias trabalham bem em alguns situações, é importante para colher informação específica em

por que eles executam melhor em um lugar que em outro.

Modelos bem documentados de atividades de campo provêm importante informação para o trabalhador de desenvolvimento. é obviamente importante para trabalhador de desenvolvimento na Colômbia ter o técnico projete para um ainda construiu e usou no Senegal. Mas é plano mais importante ter uma narrativa cheia sobre o silêncio que provê detalhes em materiais, trabalhe, mudanças de designio, e assim forth. Este modelo pode prover um quadro de referência útil.

Um banco seguro de tal informação de campo é agora growing. Isto existe para ajudar difunda a palavra sobre estes e outras tecnologias, minorando a dependência do mundo em desenvolvimento em recursos de energia caros e finitos.

Um registro prático que mantém formato pode ser achado em Apêndice II.

IV. PRECONSTRUCTION CONSIDERAÇÕES

TAMANHO

A relação entre o tamanho de um silêncio solar e seu capacidade depende de seu designio e eficiência. A área / taxa de capacidade é aproximadamente 10 a 1 se a unidade for copo coberta e bem insulated. por exemplo, um 114-litro - (30-galão -) por-dia ainda requererá 300 ft de sq abaixo ótimo conditions. Em dias nublados ou chuvosos, produção pára assim é

necessário construir um dispositivo solar para se antecipar este impedimento. Então, é melhor para prover para uma facilidade de armazenamento boa para segure a água produzida.

Porque este silêncio é bastante pequeno, é projetado de forma que água colecionada pode ser escoada em garrafas. que A água também poderia ser colecionada em 208-litro (55-galão) tambores que foram limpados e rustproofed ou em ferroconcrete molhe armazenamento abastece--qualquer organização de catchment boa pode ser usada.

SELEÇÃO DE LOCAL

O ainda requer sol desobstruído de começo matutino para tarde afternoon. deveria ser colocado de forma que o comprimento do ainda corre de leste a oeste. que O copo de sul-revestimento deve face devido sul como muito como possível. O ainda deveria ser mantida nível.

OUTRAS CONSIDERAÇÕES

A qualidade da água produzida grandemente pode ser afetada por a facilidade de armazenamento e o método de coleção só nomear dois factors. que Muitos preferem ferver água da qual senta em um catchment algum amável antes de usar isto como bebendo água. por outro lado, se o ainda é mantida limpe e o distillate é escoado em garrafas limpas para armazenamento [20-30 litro (5-8 galão) garrafas são um tamanho bom], a água permanecerá limpa.

DESVANTAGENS DE FILMES DE PLÁSTICO

Por causa dos problemas seguintes, se aparecem silêncios copo-cobertos estar mais seguro:

* Plástico filmes ficam frágeis e deterioram do sol radiation. ultravioleta como resultado, dependendo em qualidade de o plástico, eles podem ter que ser substituídos todo três a seis Meses de .

* Condensing água normalmente forma gotinhas na superfície do plástico filme. Estas gotinhas refletem uma porção do solar Energia de atrás para o céu e eles gotejam frequentemente atrás no Bacia de .

* Plástico filme é facilmente estragado por chuvas pesadas, ventos, e Vida selvagem de .

Plástico de * coleciona pó que só pode ser removido usando água fresca do ainda.

EXIGÊNCIAS DE CONSTRUÇÃO

Ferramentas

* Hammer * Welding equipamento

Chave de fenda de * * Paint escovas
* Wood viu * o Wood cinzel ou escavador
Metal de * viu * Drill com pedaços
Alicates de * * " braçadeiras de C "
Regra de *

Materiais

1 folha de aço galvanizada, 58cm X 128cm X 0.3mm grosso (água
Bandeja de)

1 folha de Hardboard, 60cm X 124cm X 3mm grosso (isolamento
que apóia)

2 vidraças de copo, 27.5cm X 122cm X 6mm grosso (cobertura transparente)

4 madeira, (*) terminou, 5cm X 5cm X 25cm, (pernas)

4 madeira, (*) terminou, 2cm X 8cm X 128cm (armação básica, longo)

5 madeira, (*) terminou, 2cm X 8cm X 60cm (armação básica, curto)

2 madeira, (*) terminou, 5cm X 10cm X 120cm (os sócios laterais)

3 madeira, (*) terminou, 4cm X 5cm X 50cm (bandeja garante com suportes)

2 madeira, (*) terminou, 17.5cm X 60cm X 2cm grosso, corte angular como

mostrado ou equivalente (pedaços de fim)

1 madeira, (*) terminou, 4cm X 4cm X 124cm (apoio de copo)

1 tubing/galvanized de cobre aceram tubo, 3/8 " X 11cm longo,
(cano de esgoto)

2 tubing/galvanized de cobre aceram tubo, 3/8 " X 6cm muito tempo
(distillate e rainwater transporta)

1 plástico entubando, variável de comprimento que depende de coleção,
engarrafa, etc.--ajustar snugly em cima de tubulação de cobre

* Nonhardening calafetando, semelhante a isso usada para janelas de aço

(*) Preferably uma madeira branca ou equivalente (tulipa, um cottonwood).

* Wood cavacos, encher volume 0.3 metros cúbicos (isolamento)

Livro de leitura de * para aço galvanizado se aparece, preferivelmente um casaco
lavam livro de leitura e então um chromate de zinco de casaco

* Alumínio pintura

* Wood livro de leitura

* Flat pintura de plástico preta

* pintura de plástico Branca

* Nails

* Screws

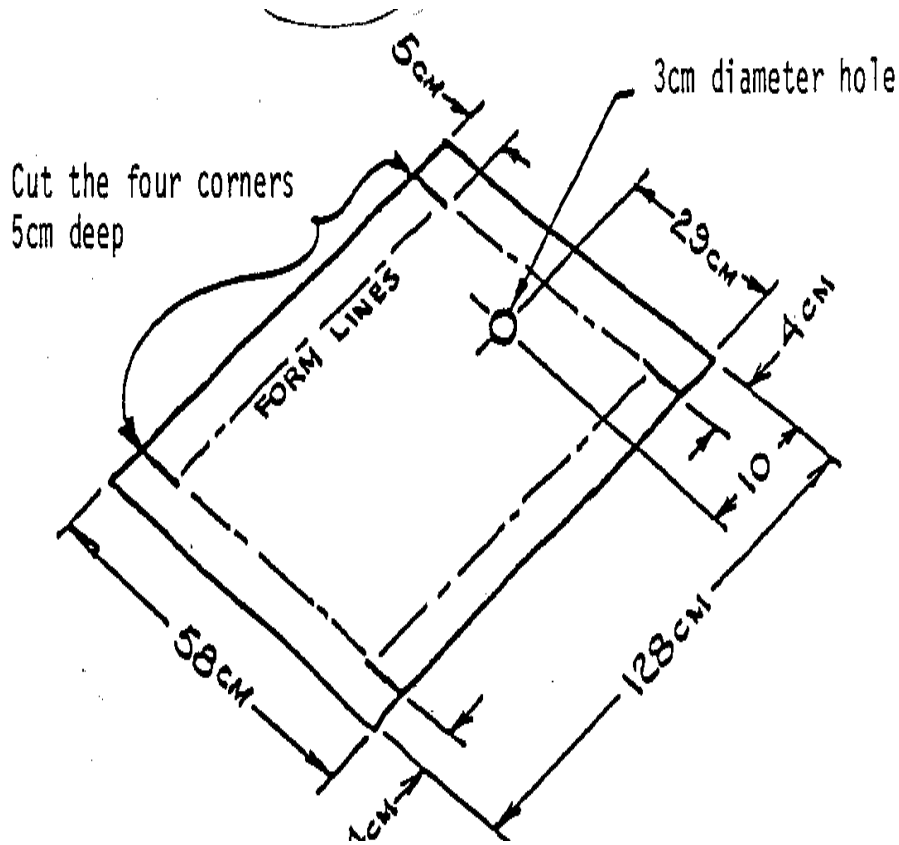
* Clamps

V. CONSTRUÇÃO DO AINDA

A BANDEJA

1. Em um fim da folha de aço galvanizada, perfure um 3cm diâmetro furam para o cano de esgoto como mostrada em Figura 2.

sc2x11.gif (486x486)



2. Usando lata corta ou um metal viu, corte o aço galvanizado folha 4cm do fim em cada lado longo, cortando 4cm profundamente (como indicada em Figura 2).

3. Dobre os lados longos como mostrado em Figura 3.

sc3x11.gif (437x437)

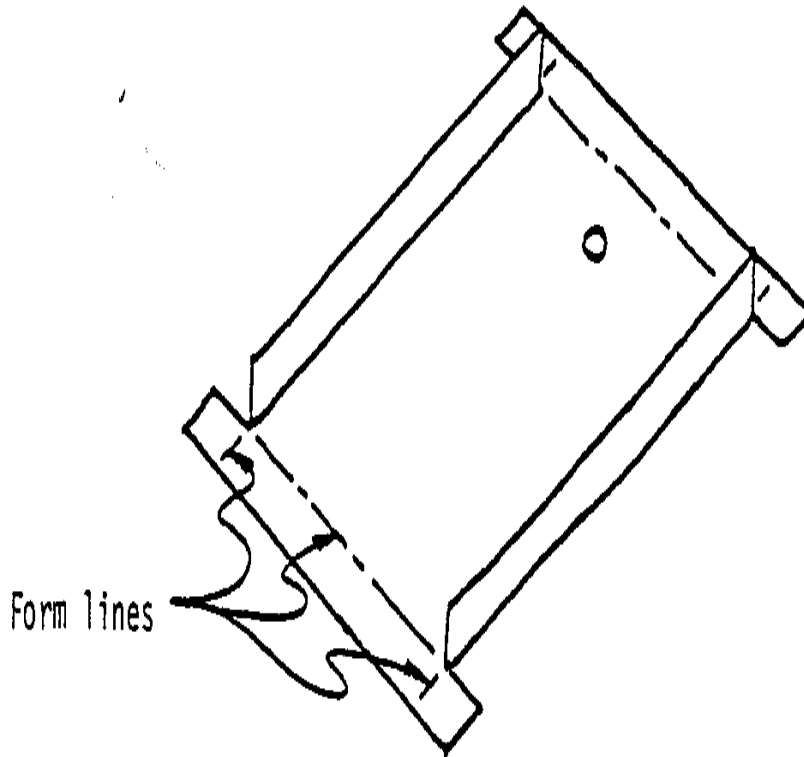
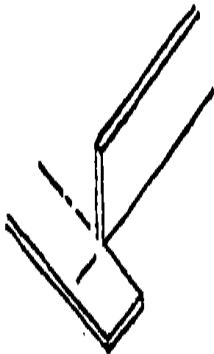


Figure 3. Bend Sides

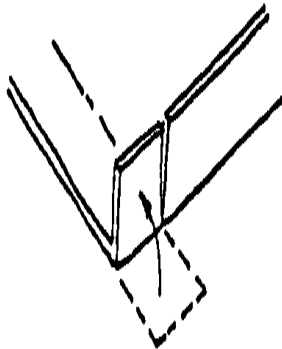
4. Dobre os fins em cantos. Solde todos os quatro cantos ao tampam e assentam, dentro de e fora, como indicada em Figura 4.

sc4x12.gif (486x486)

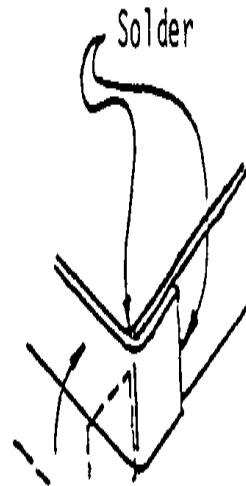
①



②



③



5. Água limpa usando, teste para vazamentos. Se qualquer vazamento se aparece, Resolder de que canto, dentro de e fora.

6. Usando um metal viram, corte o cobre
Cano de esgoto de como mostrada dentro
Figure 5. O cano de esgoto deve

sc5x12.gif (393x393)

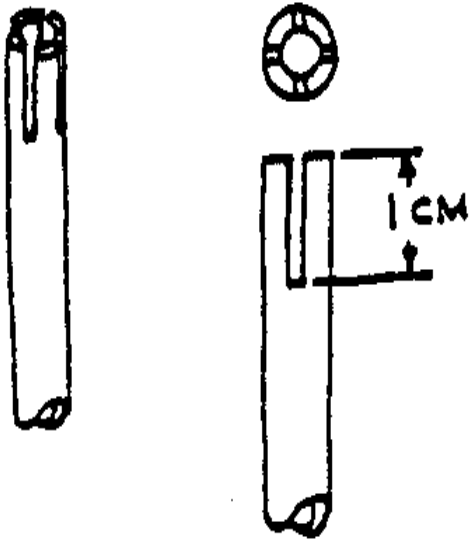


Figure 5. Cut Drainpipe

estendem 5cm pelo menos abaixo o

assentam do vigamento para
permitem instalação fácil do
plástico tubulação.

7. Dobre as seções mesmo
cuidadosamente como mostrada dentro
Figure 6 e aplaina

sc6x12.gif (437x437)

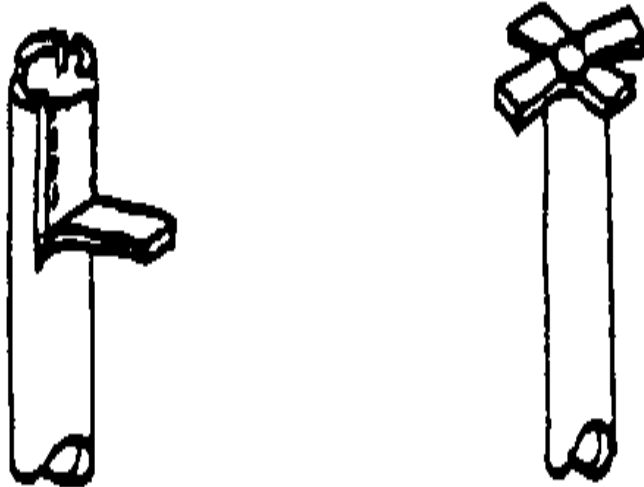


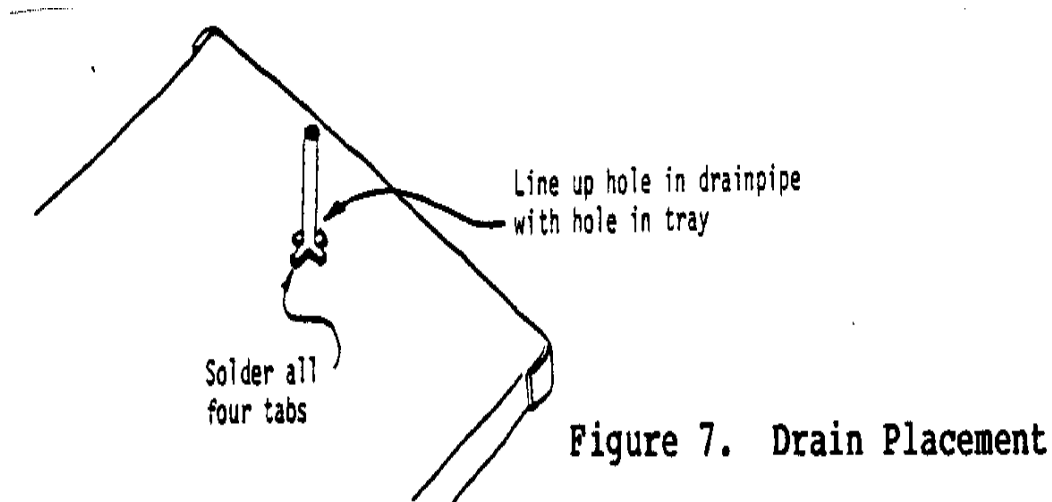
Figure 6. Bend Cut Sections

com um martelo.

8. Vire a bandeja de cabeça para baixo e se alinhe o buraco no cano de esgoto com o buraco no fundo da bandeja como mostrada dentro

Figure 7. Solde todas as quatro abas com firmeza. Confira para vazamentos.

sc7x13.gif (267x534)

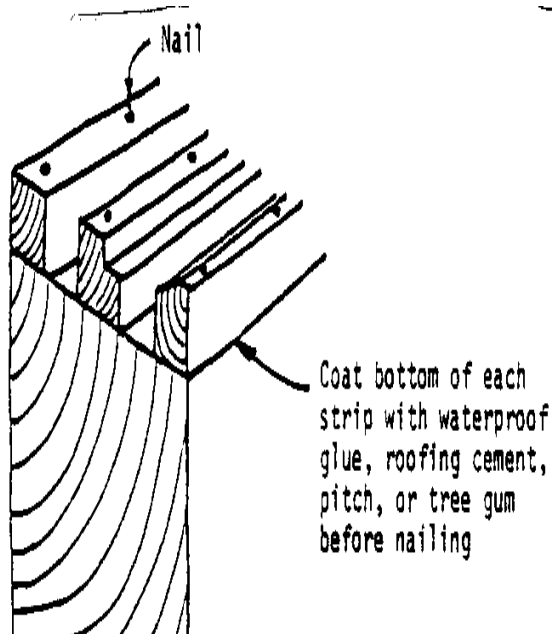


9. Pinte a bandeja com um livro de leitura satisfatório e então com um bem achatam pintura de plástico preta. A pintura deveria poder resistir imersão contínua e temperaturas de 65-70[degrees]C 150-160[degrees]F) e não deveria enfraquecer ou deveria descorar debaixo da influência dos raios do sol.

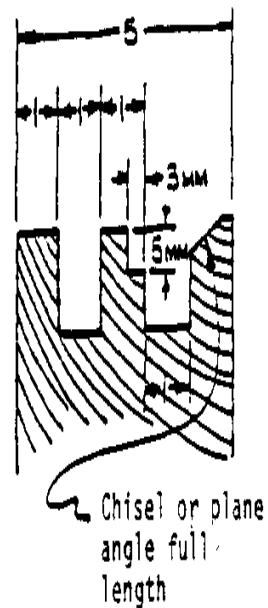
A ARMAÇÃO

1. Podem ser cortados encaixes nos sócios laterais ou podem ser construídos para cima para o Distillate de e cochos de rainwater e o copo descansam. Dois Opções de são mostradas abaixo em Figura 8.

sc8x13.gif (540x540)



Option 1
Strips added to

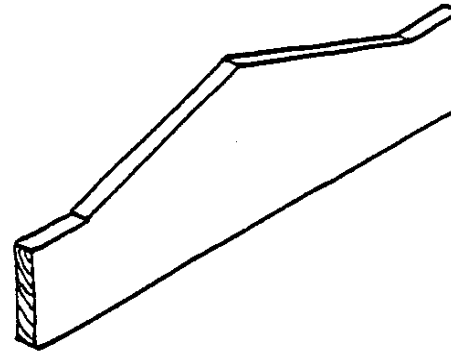
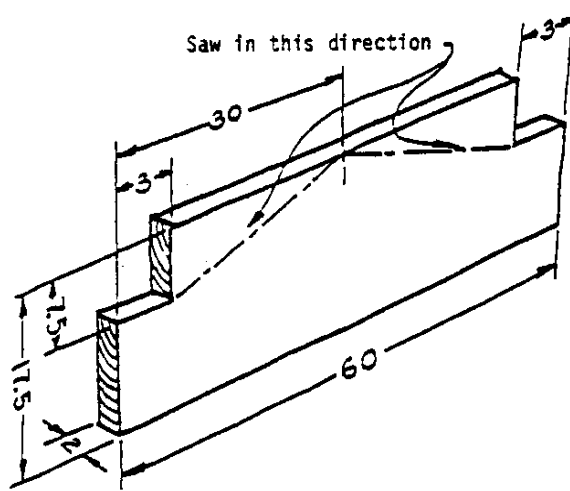


Option 2
Grooved to form

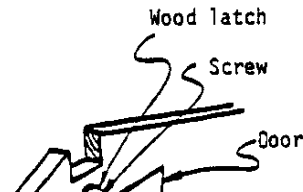
Se Opção 1 for usada, deveriam ser perfurados buracos para os canos de esgoto, depois de assembléia, e extremidades marcaram com calafetar. O lado deveriam ser preparados os sócios e deveriam ser pintados com plástico branco bom pintura. Esteja seguro que a face superior que contém os encaixes é completamente pintada para prevenir vazamento.

2. Corte e prepare as seções de fim, enquanto cortando uma porta em um Pedaco de , como mostrada em Figura 9. Provavelmente pintar deveriam ser

sc9x14.gif (600x600)



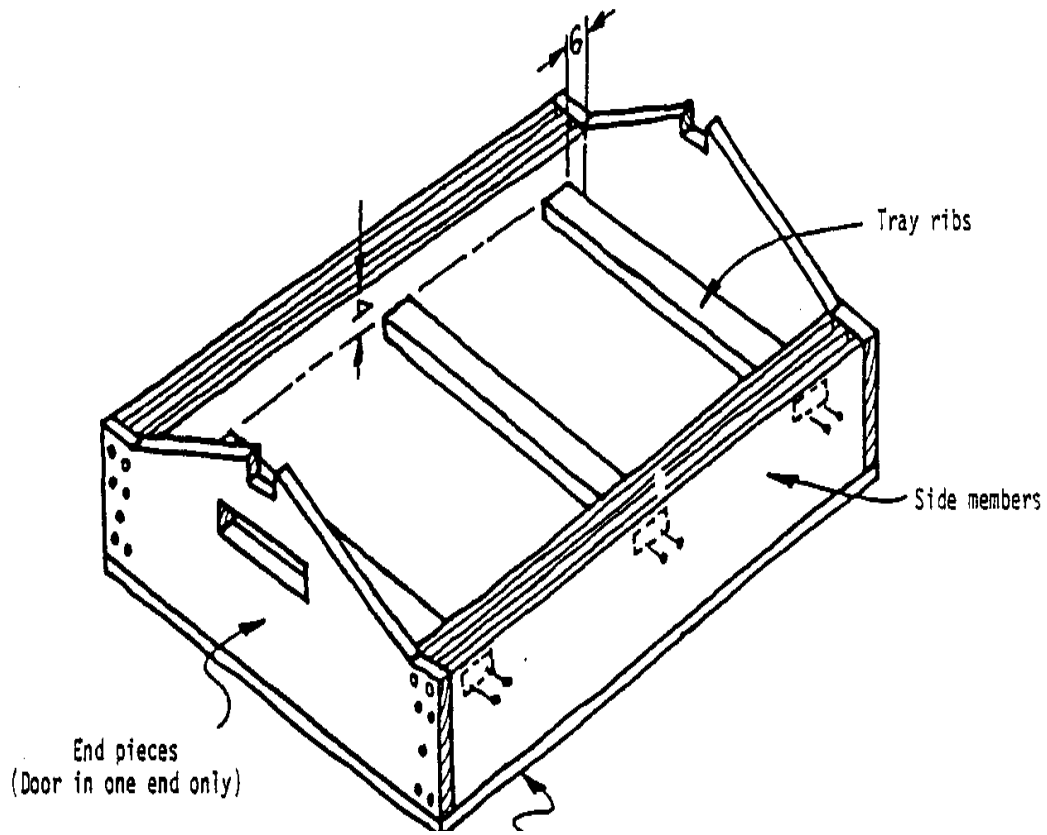
All measurements in centimeters unless otherwise noted.



feito depois de assembléia de ainda seção como mostrada no seguinte chamam.

3. Como mostrada em Figura 10, pregue as seções de fim ao lado

sc10x15.gif (540x540)



Sócios de . Pregue a bandeja guarnece com suportes em lugar que usa unhas pelo menos

10cm muito tempo.

4. Pregue o hardboard ou isolamento de plywood que retêm folha dentro colocam em baixo da bandeja guarnece com suportes (veja Figura 10). (Se hardboard

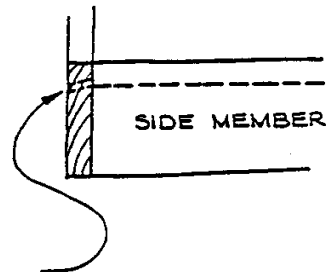
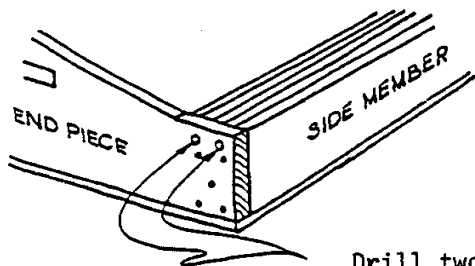
é usado, deveria ser saturado em água durante pelo menos 24 horas, removeu de água e permitiu secar completamente; então pregou em lugar.) Unha afia para prevenir inchando a de perto as costuras.

5. Coloque a bandeja dentro o ainda adquirir o local de cano de esgoto. Remove a bandeja do ainda e perfura um buraco para o Cano de esgoto de na folha retendo. Esteja seguro está no fim onde a porta fica situada.

6. Pinte a face de fundo externa do hardboard ou plywood com pintura de alumínio.

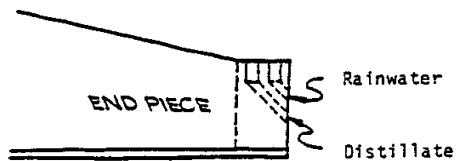
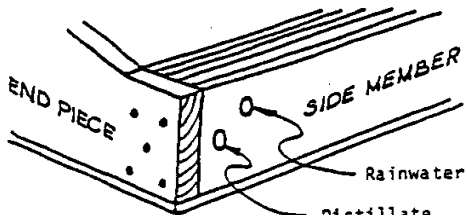
7. Perfure dois buracos para o distillate e os canos de esgoto de rainwater na porta só terminam. Veja Opções 1 e 2 em Figura 11

sc11x16.gif (600x600)



Drill two holes as shown for drainpipes. Door end only.

Option 1

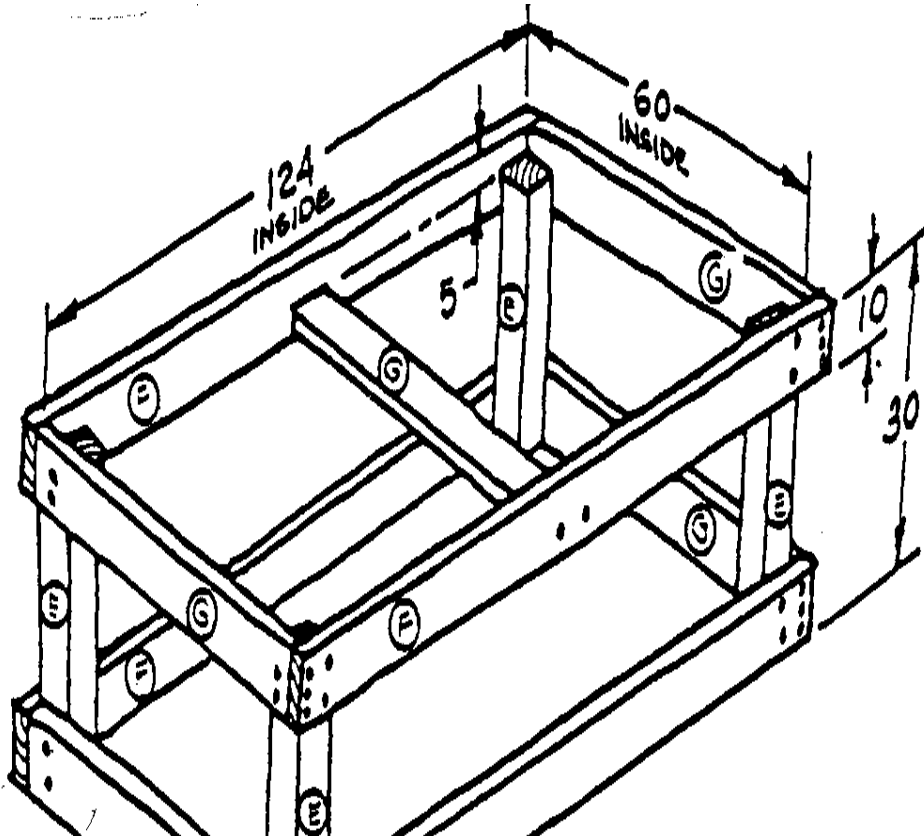


debaixo de.

A BASE

Traga uma base robusta o ainda, usando materiais disponíveis.
Deveriam ser usadas as dimensões em Figura 12 como um guia.

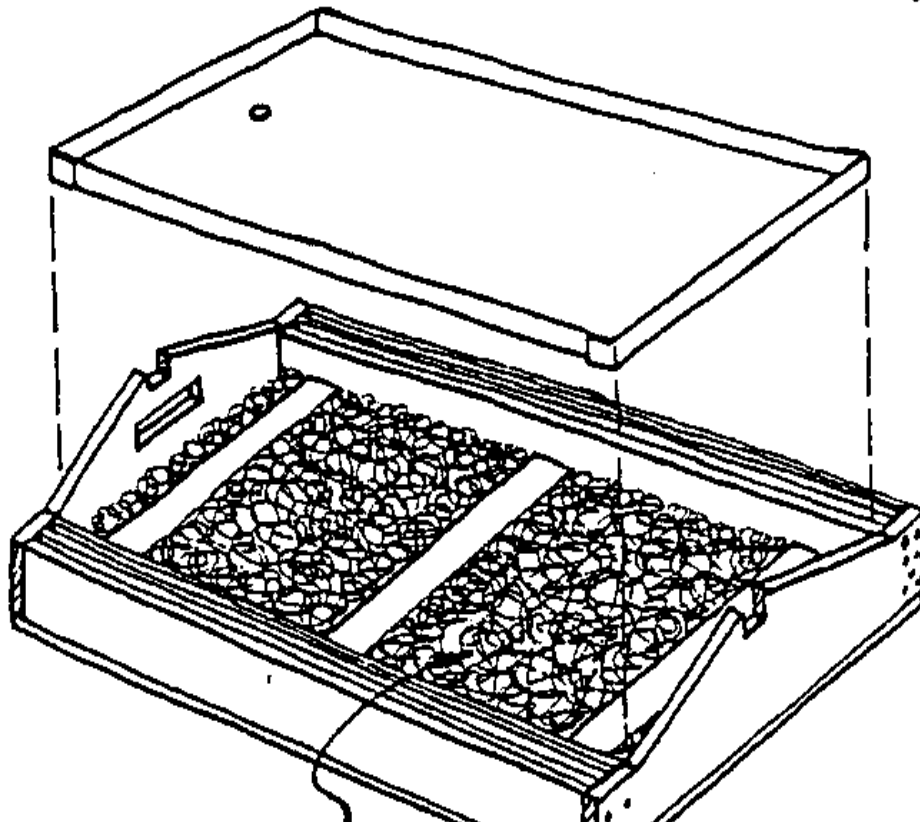
sc12x17.gif (540x540)



AJUNTE O AINDA

1. Coloque o isolamento dentro o acalmam debaixo das costelas, entre as costelas, e nível com o topo das costelas (veja Figura 13). Não faça

sc13x17.gif (540x540)

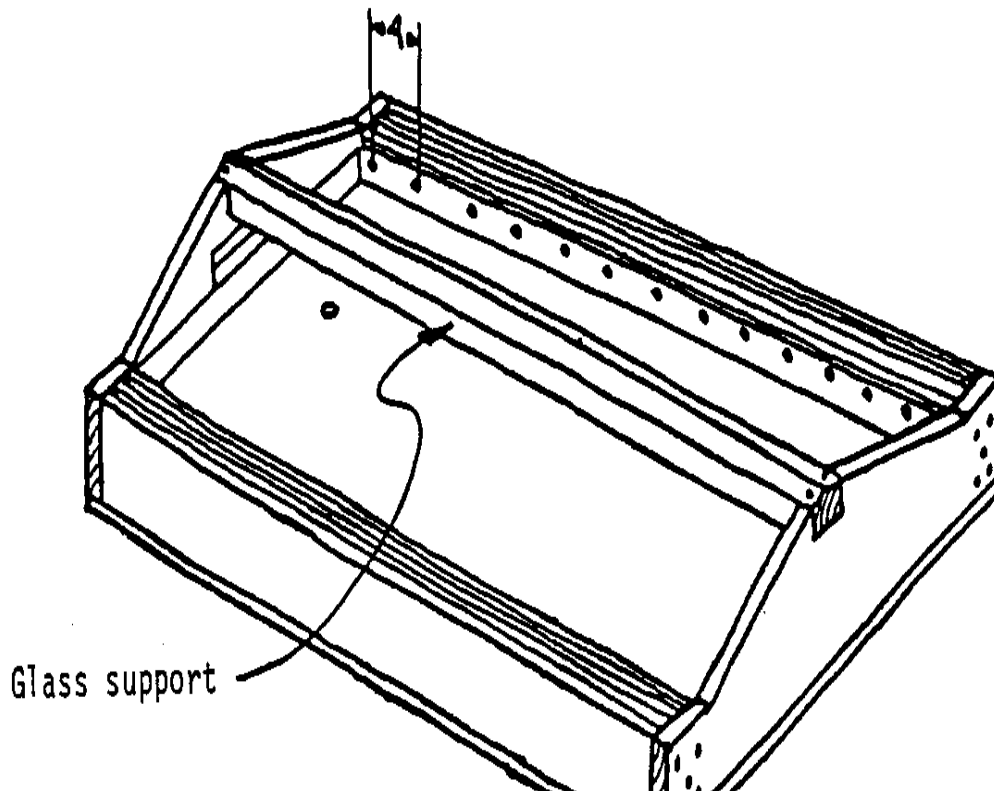


empacotam muito firmemente mas pacote uniformemente e completamente.

2. Instale a bandeja dentro seu colocam fabricação certo o Cano de esgoto de é corretamente posicionou.

3. Pregue a bandeja no vigamento a aproximadamente 4cm intervalos, a a extremidade de topo só. Não pregue a bandeja nos apoios de costela mas só nos sócios laterais como mostrada em Figura 14.

sc14x18.gif (540x540)



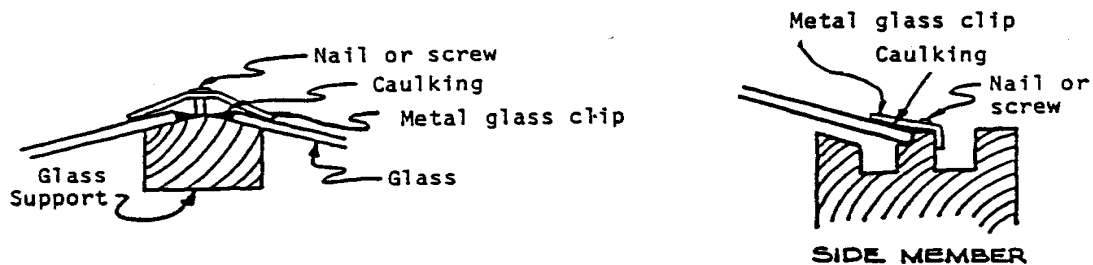
Glass support

4. Instale o apoio de copo no vigamento como mostrada dentro Figure 14.

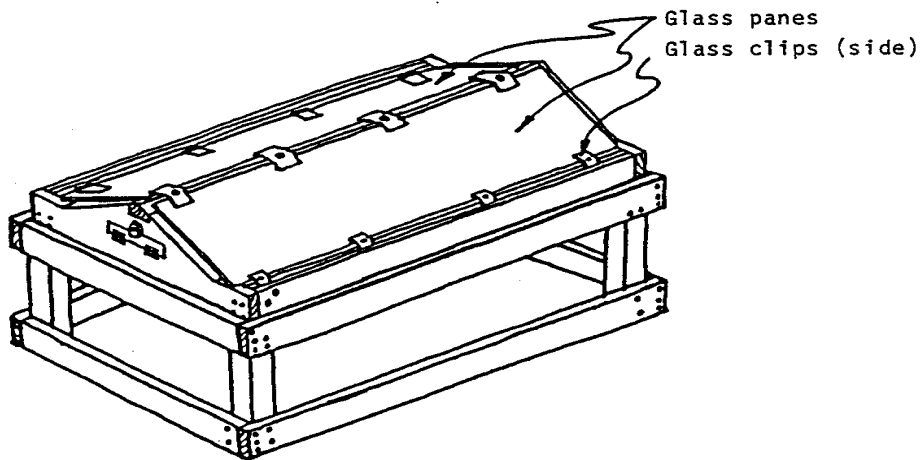
5. Limpe extremamente bem as vidraças de copo e os ponha em lugar. Deve ser tomado Cuidado de para evitar impressões digitais, betume, ou pintura marca no copo. Calafete bem o copo com non-endurecer Betume de (borracha de silicone ou calafetagem semelhante é boa).

6. Afiance as vidraças de copo com vários metal ou braçadeiras de madeira (veja Opções 1 e 2 em Figura 15). Eles deveriam prevenir um

sc15x19.gif (600x600)



Option 1. Metal Glass Clips



vento forte de erguer e quebrar o copo possivelmente.

7. Instale o plástico que entuba ao cocho transporta e está seguro para permitir tubulação suficiente para entrar em vários centímetros em as garrafas de coleção.

VI. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para própria operação e manutenção de seu solar ainda, siga as diretrizes listadas abaixo:

* Para o primeiro uso, encha o ainda com água para uma profundidade de aproximadamente 2cm (1 "). Dali em diante, cedo cada matutino, a aproximadamente 7 ou 8 horas, escoe a água que permanece do prévio Dia de . Some água fresca, novamente para uma profundidade de cerca de 2cm.

Tem cuidado para não tocar o lado inferior do copo.

* Não use o distillate produzido pelo ainda para o primeiro poucos dias; isto evita contaminação.

* Sempre lave fora colecionar garrafas em água fresca e então em destilou água. As garrafas colecionando devem ser bastante grandes para segurar 1-3 litros (1 galão). Uso só magro-beijou coleção engarrafa livremente com topos stoppered ao redor da tubulação para prevenir contaminação da água destilada.

* Mantenha a unidade de destilação e área circunvizinha limpa nada cronometra para manter qualidade destilada água.

* Mantenha a água de destilação em um 20-30 litro (5-8 galão)
Recipiente de de forma que lá sempre será água extra disponível.
também devem ser mantidas As áreas ao redor de garrafas de armazenamento limpam.

* Limpe o copo todo
poucos dias com destilou
molham e
Rodo de (veja Figura 16)

sc16x21.gif (393x393)



Figure 16. Squeegee

ou pano limpo.

* Limpe o copo externo antes de rainstorms durante o chuvoso temperam; o rainwater limpo podem ser colecionados e podem ser somados o reservam ações.

VII. DICIONÁRIO DE CONDIÇÕES

BACTÉRIAS--Qualquer de numeroso um-celled micro-organismos do classificam Schizomycetes, enquanto tendo uma gama extensiva de bioquímico, freqüentemente pathogenic (tóxico), propriedades.

ÁGUA SALGADA--Água que contém alguma salmoura ou sal.

FRÁGIL--Provável quebrar, frágil.

INCHANDO--Inchado; crescida maior ou mais redondo.

CATCHMENT--UMA estrutura ou recipiente, como uma bacia, reservatório, or embarrilam, por colecionar água.

CALAFETE--fazer watertight ou hermético preenchendo rachas.

CALAFETANDO COMBINAÇÃO--Substância preenchia rachas para manter algo watertight ou hermético.

CONDENSE--reduzir um gás ou vapor a um líquido ou sólido.

CONTAMINAÇÃO--fazer impuro ou inadequado através de contato ou Mistura de com algo sujo.

DETERIORE--abaixar em qualidade, caráter, ou valor. Para desintegram ou usam fora.

DISTILLATE--O líquido condensou de vapor em destilação.

EVAPORE--converter de líquido a vapor.

FERROCONCRETE--Concreto que contém aço tranca ou tela de metal para aumentar sua resistência à tração.

IMPEDIMENTO--Desvantagem ou inaptidão.

IMIRJA--cobrir completamente em um líquido.

NONPOTABLE WATER--Contaminou água não ajustada para humano Consumo de .

POLIETILENO--UMA combinação de plástico de ethylene usou por empacotar e isolamento de recipientes, etc.

PORTÁTIL--Móvel, facilmente moveu.

POTABLE WATER--água Incontaminada ajustou para consumo humano.

BETUME--UM cimento de doughlike feito misturando giz pulverizado e linhaça lubrificam, usado marcar juntas em tubos, encha buracos em carpintaria, e vidraças seguras de copo.

ESCAVADOR--UMA ferramenta ou máquina cortava sulcos ou buracos dentro Madeira de .

COCHO--UM longo, estreite, receptáculo geralmente raso, especialmente, um por segurar água.

VIII. MESAS DE CONVERSÃO

UNIDADES DE COMPRIMENTO

1 Mile = 1760 Yards = 5280 Pés
1 Kilometer = 1000 Meters = 0.6214 Milha
1 Mile = 1.607 Quilômetros
1 Foot = 0.3048 Metro
1 Meter = 3.2808 Feet = 39.37 Polegadas
1 Inch = 2.54 Centímetros
1 Centimeter = 0.3937 Polegadas

UNIDADES DE ÁREA

1 milha quadrada = 640 Acres = 2.5899 Quilômetros de Quadrado
1 Square Kilometer = 1,000,000 Quadrado Meters = 0.3861 milha quadrada
1 Acre = 43,560 pés quadrados

1 quadrado Foot = 144 Quadrado Inches = 0.0929 metro quadrado
1 quadrado Inch = 6.452 centímetros quadrados
1 quadrado Meter = 10.764 pés quadrados
1 quadrado Centimeter = 0.155 polegada quadrada

UNIDADES DE VOLUME

1.0 Foot cúbico = 1728 Inches Cúbico = 7.48 Galões de EUA
1.0 britânico Imperial
Galão de = 1.2 Galões de EUA
1.0 Meter cúbico = 35.314 Feet Cúbico = 264.2 Galões de EUA
1.0 Liter = 1000 Centimeters Cúbico = 0.2642 Galões de EUA
1.0 Ton métrico = 1000 Kilograms = 2204.6 Libras
1.0 quilograma = 1000 Gramas = 2.2046 Libras
1.0 Ton curto = 2000 Libras

UNIDADES DE PRESSÃO

1.0 libra por polegada quadrada = 144 Libra por pé quadrado
1.0 libra por polegada quadrada = 27.7 Polegadas de água (*)
1.0 libra por polegada quadrada = 2.31 Pés de água (*)
1.0 libra por polegada quadrada = 2.042 Polegadas de mercúrio (*)
1.0 atmosfera = 14.7 Libras por polegada quadrada (PSI)
1.0 atmosfera = 33.95 Pés de água (*)
1.0 pé de água = 0.433 PSI = 62.355 Libras por pé quadrado
1.0 quilograma por centímetro quadrado = 14.223 Libras por polegada quadrada
1.0 libra por polegada quadrada = 0.0703 Quilograma por honestamente

CENTIMETER

UNIDADES DE PODER

1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 746 Watt = 0.746 Quilowatt (KW)
 1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 550 Pé libras por segundo
 1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 33,000 Pé libras por minuto
 1.0 quilowatt (KW) = 1000 Watt = 1.34 Horsepoer (o HP) o inglês
 1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 1.0139 cavalo-vapor Métrico
 (CHEVAL-VAPEUR) =
 1.0 cavalo-vapor métrico = 75 Metro X Kilogram/Second
 1.0 cavalo-vapor métrico = 0.736 Quilowatt = 736 Watt

 (*)At 62 graus Fahrenheit (16.6 graus Centígrado).

IX. MAIS ADIANTE RECURSOS DE INFORMAÇÃO

Pesquisa de cinta. " Como Fazer um Silêncio Solar (Plástico cobriu),"
 Faites Vous-meme #1 (Faça Você #1), 1965 de janeiro.
 Brace Pesquisa, McDonald Faculdade de McGill Universidade,
 STE. Anne de Bellevue, Quebec, Canadá. Provavelmente o mais mais
 folheto útil destes três. Contém planos para um grande,
 bastante barato solar ainda, especialmente projetou para
 áreas em desenvolvimento. Planos incluem materiais listam, claro
 desenhos esquemáticos, e facilmente seguiu instruções.
 Design dado foi extensivamente usado em Barbados.

O Edson, o Lee e Weldy, James. " Copo-coberto Solar Ainda," revisou 1967 de julho. Planos para um silêncio solar bem parecido para o um debaixo de, só maior (6 X 8 ft), tirando 5 galões Water/day de debaixo de condições ótimas. Inclui lista de Materiais de , desenhos esquemáticos, e instruções. Disponível da Universidade de Califórnia, 1301 S 46ª Rua, Richmond, Califórnia E.U.A..

O Edson, o Lee e Weldy, James. " Como Construir um Silêncio Solar," revisou por B.W. Tliemat, 1966 de junho, 13 pp. Planos para que ainda constrói um telhado-tipo " pequeno " de copo e madeira, grande, bastante para prover bebendo água para uma pessoa abaixo ótimo condiciona. Inclui lista de materiais, esquemático, Desenhos de , e instruções. Possa ser um pouco muito técnico para alguns. Disponível de Mar Água Conversão Laboratório, Richmond Campo Estação, Universidade de Califórnia, 1301 S 46°, Rua de , Richmond, Califórnia E.U.A..

DESTILAÇÃO SOLAR

Departamento de Agricultura. Sobrevivência no Deserto (Solar Still). Disponível de VITA.

Dunham, Daniel C. Água fresca do Sol--a Família Classificou segundo o tamanho Tecnologia Imóvel Solar: Uma Revisão e Análise. 1978, 176, PP DE . Escritório de Saúde, Agência de Estados Unidos para Internacional

Desenvolvimento de , Departamento de Estados Unidos de Estado,
Washington, DC 20523 E.U.A..

GOMKALE, S.D. e Datta, R.L. " Alguns Aspectos de Destilação Solar
para Purificação de Água, Energia " Solar, Vol. 14, 1973,
PP DE . 387-392.

Papoulias, Nicholas G. Silêncios solares. 1975 de junho. Mundo de igreja
Service, Atenas, Grécia. Disponível de VITA.

Porteous, Andrew. " O Desígnio de um Silêncio Solar Pré-fabricado
para a Ilha de Aldabra, " Desalination. 1969 de janeiro.
Elsevier Publishing Companhia, Amsterdã, O Países Baixos.

Leia, W.R. " Um Silêncio Solar para Água Desalination (Desígnio,
Construção de , e Instalação), " Relatório E.D. 9. Setembro
1963. CSIRO, PO Box 26, Highett, Victoria, Austrália 3190.

VITA. Desalination " " solar. Lista de documentos anexos para caso de VITA
#28179.

APÊNDICE DE EU

DECISÃO DE QUE FAZ FOLHA DE TRABALHO

Se você está usando isto como uma diretriz por usar um silêncio solar dentro
um esforço de desenvolvimento, coleccione tanta informação quanto possível

e se você precisar de ajuda com o projeto, escreva para VITA. Um faça a reportagem de suas experiências e os usos deste manual vá ajude para VITA a melhorar o livro e ajude outros esforços semelhantes.

Publicações Serviço
VOLUNTEERS EM AJUDA TÉCNICA
1815 Nortes Rua de Lynn, Apartamento 200,
Box 12438
Arlington, Virgínia 22209-8438 E.U.A.

USO ATUAL E DISPONIBILIDADE

* Nota práticas domésticas e agrícolas atuais que podem têm potencial para aplicação solar.

* Dias de documento de sol, mudanças sazonais, neblina, nuvem, cobrem. Confira para ver se tal informação já foi colecionou para a área local. Outro modo de achar o Informação de é procurar fora chuva anual figura e trabalho de lá.

* Tenha tecnologias solares previamente introduzida? Nesse caso, com o que resulta?

* Tenha tecnologias solares introduzida em áreas pertos? Se assim, com o que resulta?

* Está lá outras práticas atuais pelas quais poderiam ser aumentadas melhorou uso de energia solar--por exemplo, produção salgada?

IDENTIFIQUE CONVENIÊNCIA DESTA TECNOLOGIA

* Está lá uma escolha a ser feita entre uma tecnologia solar e outra tecnologia de energia alternativa? Ou, é isto importante para fazem ambos em uma base de demonstração?

* Debaixo de que condições estaria útil introduzir um solar Tecnologia de para propósitos de demonstração?

* Se unidades solares são possíveis para habitante fabrique, vá eles seja usado? Não assumindo nenhuma " consolidação de dívida flutuante, " pôde as pessoas locais dispõem eles? Está lá modos para fazer as tecnologias " solares pagam eles " ?

* Pôde esta tecnologia proveja uma base para uma pequena empresa Empreendimento de ?

NECESSIDADES E RECURSOS

* O que é as características do problema? Como é o problema identificou? Quem vê isto como um problema?

* Tem qualquer pessoa local, particularmente alguém em uma posição de

Autoridade de , expressou a necessidade ou mostrou interesse dentro solar Tecnologia de ? Nesse caso, enlate alguém seja achada para ajudar a tecnologia introdução processo? Está lá os funcionários locais que poderia ser envolvido e poderia ser batido como recursos?

* Como vá você adquire a comunidade envolvida com a decisão de que tecnologia é apropriada para eles.

* Baseado em descrições de práticas atuais e nisto A informação de manual de , identifique necessidades que tecnologias solares se aparecem capazes se encontrar.

* É localmente materiais e ferramentas disponível para construção de Tecnologias de ?

* É lá já outros projetos underway para qual um solar Componente de poderia ser somado de forma que os atos de projeto contínuos como um técnico e até mesmo recurso financeiro para o esforço novo? por exemplo, se há um poste-colheita grão perda projeto Underway de , pôde técnicas secantes solares melhoradas seja introduzida junto com o outro esforço?

* Que tipos de habilidades estão localmente disponíveis para ajudar com Construção de e manutenção? Quanta habilidade é necessária para Construção de e manutenção? Você precisa treinar as pessoas? você pode satisfazer as necessidades seguintes?

* Alguns aspectos deste projeto requerem alguém com experiência metal-trabalhando ou soldando. Tempo de trabalho calculado para trabalhadores de tempo integral é:

* 8 horas trabalho qualificado

* 8 horas trabalho inexperto

* Faça uma estimativa de custo do trabalho, partes, e materiais precisaram.

* Como o projeto será fundado? Vá fora de fundar seja requereu? É fontes de consolidação de dívida flutuante locais disponível patrocinar o Esforço de ?

* Quanto tempo tem você para o projeto? É você atento de Feriados de e plantando ou colhendo estações que podem afetar Cronometragem de ?

* Como vá você organiza para esparramar conhecimento e uso do Tecnologia de ?

DECISÃO CONCLUDENTE

* Como era a decisão concludente alcançada, ou prosseguir, para prosseguir, com esta tecnologia?

APÊNDICE DE II

RECORD QUE MANTÉM FOLHA DE TRABALHO

CONSTRUÇÃO

Fotografias da construção processam, como também o acabado resulte, é útil. Eles somam interesse e detalham que poderia ser negligenciada na narrativa.

Um relatório no processo de construção deveria incluir muito específico informação. Este tipo de detalhe pode ser monitorado freqüentemente facilmente em quadros (como o um debaixo de). <veja relatório 1>

Algumas outras coisas para registrar incluem:

- * Especificação de materiais usou em construção.
- * Adaptações ou mudanças fizeram em desígnio para ajustar local condiciona.
- * Custos de equipamento.
- * Tempo gastou em construção--inclua tempo voluntário como também pagou trabalho, cheio - ou de meio período.
- * Problemas--escassez de trabalho, trabalha obstrução, enquanto treinando

dificuldades,
materiais escassez, terreno, transporte.

OPERAÇÃO

Mantenha tronco de operações durante pelo menos as primeiras seis semanas, então, periodicamente durante vários dias todo poucos meses. Este tronco vai varie com a tecnologia, mas deva incluir exigências completas, produções, duração de operação, treinando de operadores, etc. Inclua problemas especiais para cima os que podem vir--um abafador que não vai feche, engrenagem que não pegará, procedimentos para os que não parecem, faça sentido a trabalhadores, etc.

MANUTENÇÃO

Registros de manutenção habilitam mantendo rasto donde desarranjos freqüentemente aconteça a maioria e possa sugestionar áreas para melhoria ou fraqueza fortalecendo no desígnio. Além disso, estes registros darão uma idéia boa de como bem o projeto é trabalhando fora registrando com precisão quanto do tempo é trabalhando e com que freqüência. Manutenção rotineira deveriam ser mantidos registros para um mínimo de seis meses para um ano depois que o projeto entre em operação. <veja relatório 2>

CUSTOS ESPECIAIS

Esta categoria inclui dano causado por tempo, natural, desastres, vandalismo, etc. Padrão os registros depois do registros de manutenção rotineiros. Descreva para cada separado incidente:

- * Causa e extensão de dano.
- * Custos de mão-de-obra de conserto (como conta de manutenção).
- * Custos materiais de conserto (como conta de manutenção).
- * Medidas levadas para prevenir retorno.

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES**MANUAIS DE NA SÉRIE DE ENERGIA**

Este livro é um de uma série de manuais em energia renovável tecnologias. É principalmente planejado para uso por pessoas dentro projetos de desenvolvimento internacionais. Porém, a construção técnicas e idéias apresentadas aqui são úteis a qualquer um buscando se tornar mais energia auto-suficiente. Os títulos em a série é:

Moinho de vento de Vela Helicoidal

Carneiro Hidráulico

Making Carvão: O Método de Réplica

Overshot Água-roda: Designio
and Construção Manual

Michell Pequeno (Banki) Turbina:
UM Manual de Construção

Solar Ainda

Aquecedor de Água Solar

Três Metro Cúbico Planta de Bio-gás:
UM Manual de Construção

Para um catálogo grátis destes e outras publicações de VITA,
escreva:

VITA Publicações Serviço
PÁG. DE O. Encaixote 12028
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

SOBRE VITA

Voluntários em Ajuda Técnica (VITA) é um privado, sem lucro, organização de desenvolvimento internacional. VITA faz disponível aos indivíduos e grupos em países em desenvolvimento um variedade de informações e recursos técnicos apontou a nutrir suficiência de ego--precisa de avaliação e desenvolvimento de programa apoio; por-correio e em-local serviços consultores; sistemas de informação que treinam; e administração da longo prazo campo projects. VITA promove a aplicação de simples,

tecnologias baratas para resolver problemas e criar oportunidades em países em desenvolvimento.

VITA coloca ênfase especial nas áreas de agricultura e comida processando, aplicações de energia renováveis, provisão de água, e serviço de saúde pública, alojamento e construção, e pequena empresa as atividades de development. VITA são facilitadas pelo ativo envolvimento de VITA peritos técnicos Voluntários de ao redor o mundo e por seu centro de documentação contendo especializado material técnico de interesse para pessoas desenvolvendo países.

==
 ==

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

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

PAPEL TÉCNICO #49

UNDERSTANDING SOLAR
 WATER AQUECEDORES

Illustrated & Escrita Por
Trinidad Martinez

Technical Revisor
James K. Pringle

Published

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virginia 22209 E.U.A.
Tel: 703/276-1800 * Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding Aquecedores de Água Solares
ISBN: 0-86619-266-2
[C] 1986, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por voluntários dentro
Ajuda técnica para prover uma introdução para específico

tecnologias de estado-de-o-arte de interesse para pessoas desenvolvendo countries. que é pretendida que Os documentos são usados como diretrizes para ajudar para as pessoas a escolher tecnologias que são satisfatórias

não é pretendida que Eles provêem ao situations. deles/delas construção ou detalhes de implementação. Pessoas de são urgidas contate VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles acham que um particular tecnologia parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um basis. puramente voluntário Uns 500 Voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitida, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do tempo deles/delas. que o pessoal de VITA incluiu Suzanne Brooks que controla typesetting e plano, e Margaret Crouch como gerente de projeto.

O autor deste papel, VITA o Trinidad Martinez Voluntário, tem experiência extensa no designio e construção de estufas e aquecedores de ar de solar-parede, e construiu o seu possua 1,200 pé quadrado casa de adobe em Três Ritos, México. Sr. Martinez também era um revisor técnico por " Entender Adobe. " O revisor técnico para este papel, Voluntário de VITA James Pringle, é um Editor/Analyst Associado com o Datapro Pesquise Corporação em Delran, Nova Jersey.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. VITA oferece informação e ajuda apontadas a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destine às situações deles/delas. VITA mantém um internacional Serviço de investigação, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de consultores técnicos voluntários; administra campo a longo prazo projeta; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING AQUECEDORES DE ÁGUA SOLARES
por VITA o Trinidad Martinez Voluntário

INTRODUÇÃO DE I.

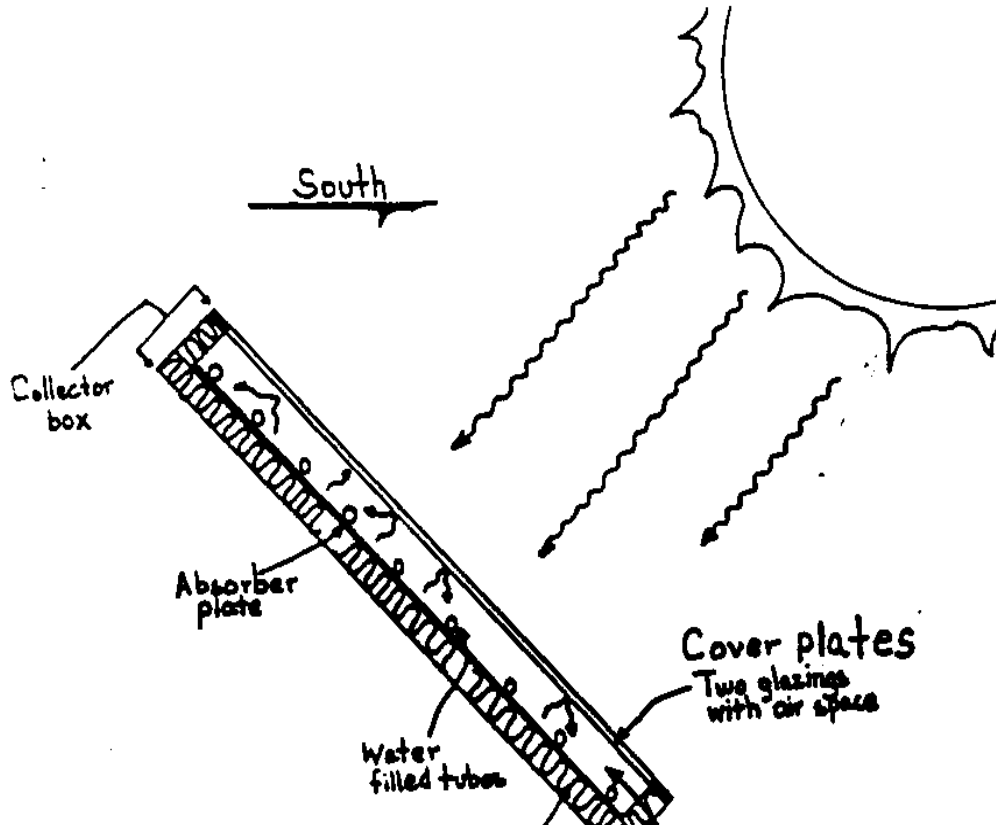
A aplicação mais fácil e mais prática de energia solar é por aquecer water. Isto foi tecnicamente possível a calor água doméstica que usa energia solar desde os 1930. Solar molhe aquecedores para casas e indústria foi empregada extensivamente no Israel, Austrália, e Japão, e era totalmente popular na Flórida e prior de Califórnia, para Segunda Guerra Mundial.

Um aquecedor de água solar consiste em coletor solar, um armazenamento, abasteca, e, em a maioria dos casos, um sistema de tubos para transferir água entre them. O coletor solar é ao aquecedor solar isso que uma caldeira é a um aquecedor convencional: aquece a água ou fluid. Depending na tecnologia aquecimento de água usado, solar

sistemas podem fazer uso de bombas ou circulação natural e lata use água ou outros fluidos para administrar calor.

Aqueça dos raios do sol é capturada facilmente por um solar collector. UM pedaço plano de metal que administra bem, como são pintados cobre, aço, ou alumínio, flatblack e são enfrentados para o sun. A superfície para cima a que aquece quando exposto para o sol é chamado um absorber. Como o absorvente aquece, isto transferências o calor para o fluido dentro do coletor mas também perde calor a seus ambientes. para minimizar esta perda de aqueça, o fundo e lados deste apartamento chapearam é separada e um copo ou cobertura de plástico é colocada sobre o absorvente com um espaço aéreo entre os dois. Esta vitrificação em cima de um bem-lacrado caixa de coletor produzirá a estufa familiar " luz solar effect"-permitindo para entrar enquanto prevenindo calor de escapando (Figura 1).

30p02.gif (540x540)



Para a coleção de máximo de luz solar, tem que enfrentar um coletor sul no hemisfério do norte ou norte no sulista hemisphere. Qualquer variação dentro de 20 leste de graus ou oeste é aceitável, embora um ligeiramente para o oeste orientação está melhor desde que as temperaturas de tarde altas fazem o solar coletor que mais efficient. Máximo eficiência acontecerá três horas depois de noon. solar Durante o inverno, 90 por cento do a produção de sol acontece durante estas vezes.

O ângulo com o que os raios do sol fazem um perpendicular superfície é chamada o ângulo de incidência. Este ângulo determina a porcentagem de sol direto interceptada por um surface. os raios de O sol que são perpendicular à superfície de um coletor não é refletida atrás na atmosfera.

O coletor deveria ser inclinado idealmente de forma que isto é perpendicular aos raios do sol. Com algumas armações e montes, o toldo de coletor pode ser ajustado facilmente; quando um fixo posição é desejada, o ângulo de toldo pode ser ajustado latitude mais 10 graus.

É importante para assegurar isso sombra de vizinho edifícios, árvores, e os ambientes gerais não obscurecem o collector. não mais que cinco por cento do coletor área deveria ser obscurecida entre 9:00 da manhã e 3:00 da tarde, hora legal, ao longo do ano. Um das fontes principais de matização é árvores, assim o installer deveriam estar atentos de

Chaminés de growth. futuras, construção nova, e até mesmo cercas possa obscurecer o coletor, especialmente pelo inverno quando o sol faz um baixo arco no céu e sombras são longas.

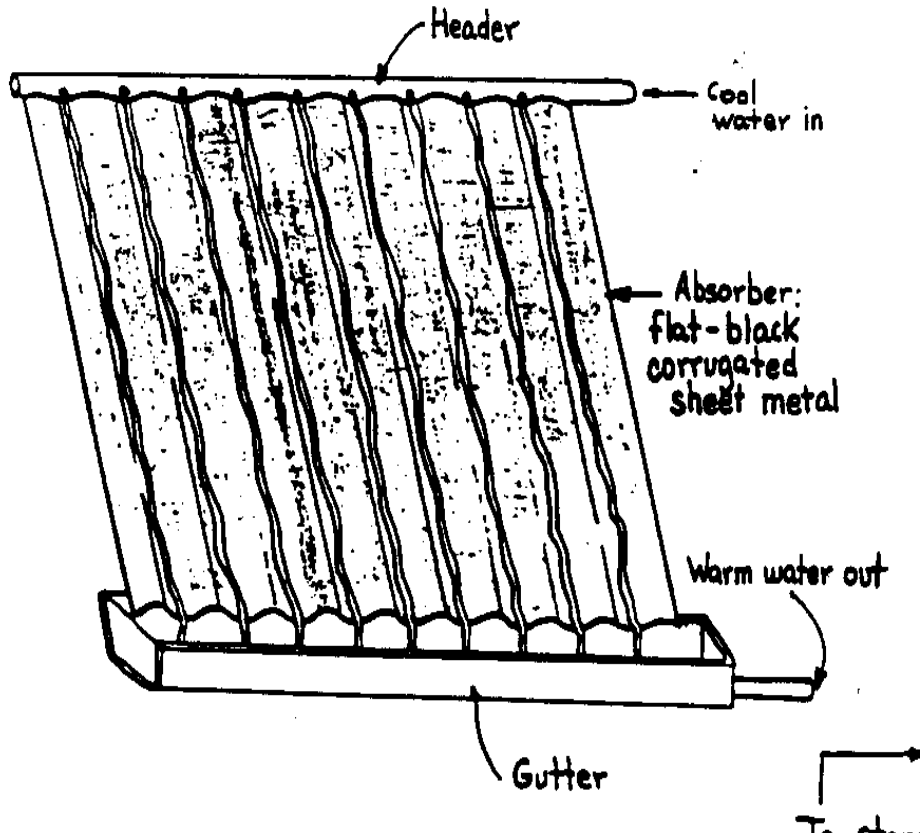
II. DESIGN VARIAÇÕES

O Coletor Solar

Há dois tipos gerais de coletores solares: esses que faça uso de um preto plano grande chapear para coleccionar calor e esses que concentram os raios do sol para aquecer uma área pequena. O primeiro tipo é mais fácil e mais barato construir mas oferece menos Exemplos de efficiency. deste tipo incluem gota-tipo e prato plano collectors. que O coletor concentrando é mais eficiente mas também mais caro. Muitas variedades de este tipo de coletor pode ser construído.

O tipo mais simples e mais barato de coletor é o gota-tipo collector. consiste em três components: o absorvente, o cabeçalho, e o cocho. O absorvente que paradas a luz solar, converte isto para aquecer, e transfere isto aqueça ao transcurso liquid. Como mostrada em Figura 2, uma água,

30p03.gif (540x540)



alimento tubo é colocado ao longo da extremidade de topo de um se inclinar corrugated sheet. buracos Pequenos (1/32 polegada em diâmetro) é perfurada neste cabeçalho em cada vale ou cocho. UMA sarjeta ao fundo das dobras de folha água e lucros esquentam isto para o tanque de armazenamento.

A simplicidade e baixo custo do coletor de gota-tipo exceda em valor seu desempenho pobre. Com este tipo de coletor, é difícil de alcançar temperaturas maior que 10 graus Centígrado (18 graus Fahrenheit) sobre o temperatura de ar circunvizinha a menos que taxas de fluxo muito pequenas sejam used. Algumas aplicações são o pre-aquecimento de água antes um segunda fase de aquecimento e o aquecimento de água para peixe culture. O coletor de gota-tipo está ego-escoando e necessidades nenhuma proteção contra corrosão ou gelando. que é relativamente manutenção-livre.

O geralmente tipo usado de coletor solar para solar aquecimento de água é o coletor de prato plano. O básico são esboçados componentes de um líquido-tipo apartamento prato coletor em Figura 1. O absorvente pára a luz solar, converte isto para aqueça, e transfere o calor ao transcurso líquido entubando. Como a água está aquecida, sobe pela tubulação. UM volta serpentina contínua pode ser vista dentro algum comercial painéis, mas seu uso é limitado a sistemas com um circular BOMBA.

Podem ser prendidos tubos ao prato de absorvente em muitos ways. O mais íntimo o contato entre a tubulação e a folha o melhor o calor transfer. Como líquido é encanado por ou por um prato, calor deve ser administrado a estes canais de as partes do absorvente que não está tocando o fluid. Se a condutividade (a habilidade de um material para permitir o fluxo de calor) é muito baixo, as temperaturas dessas partes, suba e mais calor escape do coletor, fazendo isto menos efficient. reduzir perda de calor, o absorvente, prato terá que ser mais grosso ou a tubulação mais de perto espaçada.

Com metal de a de condutividade alta como cobre, o prato possa estar mais magro e a tubulação espaçou mais longe separadamente. para adquirir o mesmo desempenho um prato de alumínio teria que ser duas vezes como grosso e uma folha de aço nove vezes tão grosso quanto um cobre folha.

Cobre é difícil pintar, embora pode ser feito. Cobre soldando para cobre é fácil. Alumínio de , no outro dê, é muito difícil de soldar ou soldar a qualquer metal. Alumínio é uma escolha boa para desempenho térmico, mas é altamente suscetível a corrosão. Cobre de é a próxima escolha. Alumínio e aço são fáceis obter mas alumínio plano é scarce. vistoso A melhor escolha de metais terá que ser determinada por local, disponibilidade, custo, e durabilidade.

A camada de um absorvente mantém o calor no coletor. Maximizar a porcentagem de sunlight obtida pelo absorvente chapeou, os absorvente cobrir devem ser preto plano. Alto-temperatura que podem ser usadas pinturas pretas. O absorvente superfície deve ser limpada completamente antes de aplicar o coating. Um banho ácido assegura adesão de máximo.

A cobertura chapeou ou também envidraçando preserva calor. Cover pratos é folhas transparentes que sentam sobre o absorvente. Curto-onda de luz solar penetra a vitrificação, é apanhada, e é convertida para aquecer no absorvente. que A vitrificação tem que prover muitos anos de serviço em uma variedade larga de tempo conditions. que materiais transparentes Geralmente usados incluem copo de tempered, poliéster fibra de vidro-reforçado (lascalite), e plástico magro Copo de films. é o choice. preferido que tem transmittance solar bom, permitindo penetração de entre 85-92, por cento de luz solar que golpeia uma superfície de copo a vertical incidência.

Para temperaturas de água mais altas e uma maior gama de possível aplicações, O COLETOR CONCENTRANDO É O MELHOR POSSÍVEL CHOICE. Estes coletores usam um ou mais superfícies refletindo para concentrar luz solar sobre um pequeno absorvente area. Isto multiplica a quantia de energia por unidade área e faz isto mais quente mais rapidamente. A área de absorvente pequena limites o calor loss. que UMA superfície refletindo curvada pode refletir

luz solar entrante sobre uma área até menor, como um tubo enegrecido com água que traspassa isto. Tal um focalizando coletor executará extremamente bem em luz solar direta mas não trabalhe nada durante céus nublados ou nebulosos porque só serão capturados alguns raios e serão refletidos sobre os enegreceram pipe. para ser eficiente, tal um coletor requer aquela luz bata o refletor ou lente a um certo ângulo. Uma técnica por realizar isto é um sol automático que localiza sistema unida a um motor eletrônico. concentrando mais Simples podem ser ajustados os coletores manualmente. a maior parte, coletores concentrando requerem designio sofisticado e então, técnicas industriais e é difícil para faça.

O coletor parabólico combinação é o mais simples para construa e use. Este coletor usa uma ordem de paralelo cochos refletindo para concentrar radiação solar sobre um tubo de cobre enegrecido que corre ao longo da base de cada cocho. com condições boas, uma eficiência de coletor de três para concentração de eightfold é possível. que O coletor opera a 50 eficiência de por cento enquanto gerando 150 por cento acima o do air. externo Em dias nublados ou nebulosos todos os raios entrando no cocho são funneled ao absorvente bottom. Com uma orientação de leste-oeste a necessidade de coletor não rasto o sun. UM ajuste mensal em ângulo de toldo é suficiente.

Sistemas de aquecimento de água mais solares entram em quatro largo

categorias:

- 1) Direct sistemas de thermosiphon naturais,
- 2) Pumped ou dirige sistemas,
- 3) fluido Secundário ou sistemas de troca de calor, ou
- 4) Integral ou sistemas de Breadbox.

O AQUECEDOR SOLAR

Sistemas de aquecimento de água mais solares entram em um de quatro largo categories: sistemas de thermosiphon naturais, bombeou ou " dirige " sistemas, fluido secundário ou " sistemas de troca " de calor, e integral ou " sistemas de breadbox ". UMA descrição de cada de estes sistemas seguem.

Sistemas de Thermosiphon naturais

O método mais velho e mais seguro de aquecer água usando energia solar é o sistema de thermosiphon direto. Este sistema vantagem de objetos pegados do fato que água aqueceu dentro o coletor se expande e fica menos denso. O peso do água mais fresca, mais pesada do tanque de armazenamento desloca o água esquentada no coletor, forçando isto a fluir além em o topo do tanque de armazenamento que é a parte mais morna. O proveja tubo ao fundo do coletor deveria alimentar em a parte mais fresca do tanque-o fundo. Desde o peso de a coluna fresca de causas de água o fluxo, o tanque de armazenamento,

deve ser localizada sobre o coletor.

Há três componentes básicos de um sistema de thermosiphon e o modo em qual trabalhos de circulação naturais. Water fluxos em um sistema contínuo da fonte de água para as saídas de água.

É entregue água fria ao edifício debaixo de pressão de um bem ou provisão de água central. Gravidade fluxo ou um mecânico bomba também pode prover pressão. Transfer tubos carregam o água aquecida do absorvente para o tanque de armazenamento.

O movimento de água neste sistema não é muito correnteza, desde a força motriz (a diferença em densidades de água) não é great. O designer/builder deveriam ter certeza que o sistema provê flow. irrestrito O encanamento não deveria ter curvas, sacudidas, ou parte de trás dobro, como estas configurações, diminua o fluxo natural de água. Circulação de só acontece quando energia solar está disponível, assim o sistema está ego-controlando. O mais alto a radiação solar, o maior o aquecendo e o mais rápido a circulação.

Os tubos têm que se inclinar para cima do coletor ao armazenamento abasteça de forma que ar não pode ser apanhada e pode ser parada o flow. O coluna ascendente de água quente nas folhas de tubo de transferência o coletor a abrir B e entra no tanque a abrir UM.

Molhe no coletor tem que ter um caminho superior contínuo para o armazenamento tank. Therefore, todos os tubos que entram no tanque de,

o coletor tem que ter um declive superior contínuo junto o deles/delas length. cheio que Isto prevenirá que ar borbulha de formar dentro os tubos de água frios ou quentes. Ar de atravessará o tubos se inclinando no tanque de armazenamento de água quente. UM contínuo suba a um ângulo é melhor que uma elevação vertical seguida por um run. horizontal corridas horizontais Longas deveriam ser avoided. UM declive superior contínuo (1-3 centímetros) é precisada dentro o sistema do fundo do armazenamento no topo do tank. que Este método não trabalhará porque qualquer ar no sistema coleciona nos tubos horizontais e prejudique o molhe circulação.

<FIGURA 3>

30p06.gif (486x486)

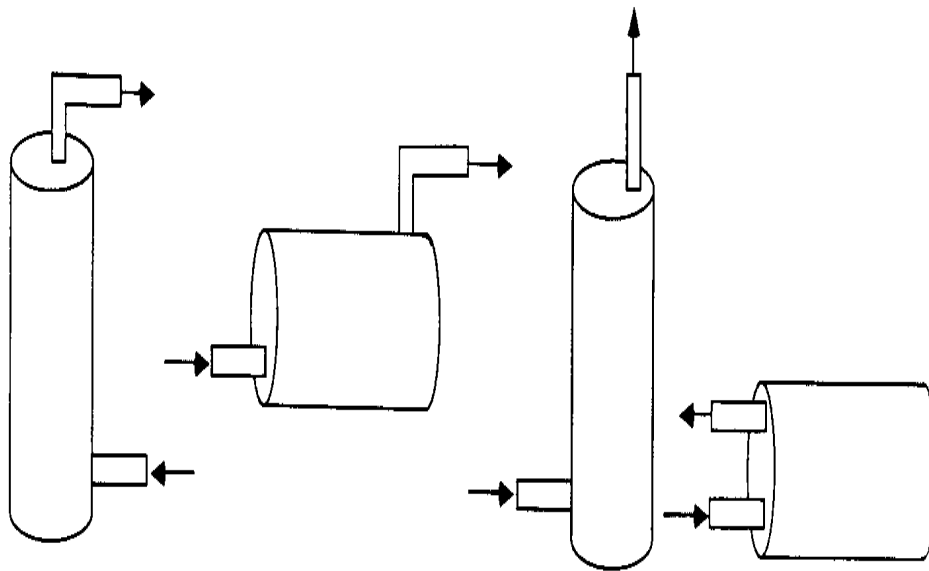


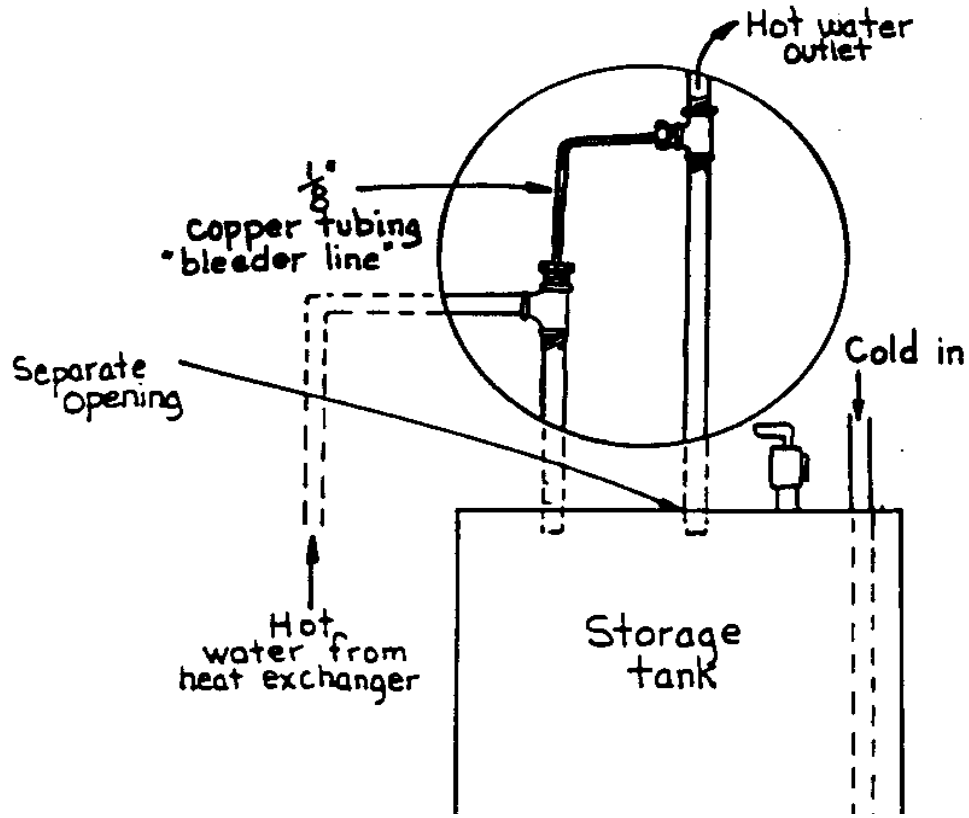
FIGURE 2 ONE TANK SYSTEM

Um modo para superar este problema é soldar um 3/4 polegada ferro junção de tubo sobre a 1/3 porção superior do tanque. O tanque abertura de dreno pode ser usada para a enseada de água fria ou outra 3/4 polegada junção de tubo férrea pode ser soldada aproximadamente 3 polegadas do fundo do tanque.

Se não é possível soldar uma abertura prevenir apanhada areje, um tubo de bleeder pode ser usado para sangrar ar do sistema. A linha de bleeder de ar deve ser de diâmetro pequeno prevenir um problema tirando com sifão que aconteceria com diâmetro maior entubando.

<FIGURA 4>

30p07.gif (540x540)



Ferro galvanizado, cobre, ou tubo de plástico plano podem ser usados para construir os tubos de transferência. Para um coletor 3 pés quadrados, dois tubos de transferência de uma polegada em diâmetro é precisada. Se os tubos são menores em diâmetro, thermosiphoning começará depois pela manhã e mais cedo pela tarde porque serão precisadas temperaturas de coleção mais altas para dirigir o fluxo.

Transfira devem ser separados bem tubos para manter a temperatura alta da água que vem do coletor. Localizando o coletor perto do tanque e reduzindo o comprimento da transferência transportada, a área de superfície total por qual calor pode ser perdido está reduzido. Os tubos também devem ser capazes de resistir à pressão contínua de uma água centralizada no sistema.

O tanque de armazenamento é o reservatório que segura a água aquecida do coletor, fazendo isto disponível quando precisou. O tanque deveria ser copo-enfileirado ou plástico-forrado para ferrugem. O tanque de armazenamento deve ser localizado sobre o coletor. O mínimo distância efetiva entre o tanque de armazenamento e o coletor é 24 inches. Debaixo desta distância, circulação natural vai não trabalhar.

O tamanho atual do tanque depende do consumo de água quente.

O tanque deveria ser feito grande bastante para prover um dia está quente água precisa para cada pessoa. UMA fórmula de amostra por determinar tanque que tamanho é como segue:

- 1) demandas de água Quentes por pessoa por dia = _____gallons.
- 2) Number das pessoas em casa = _____gallons.
- 3) classificam segundo o tamanho de armazenamento precisado (1x2+20% (1x2)) = _____gallons.

Note: Para um sistema todos-solar, esta capacidade deveria ser dobrada.

Tamanho de coletor é proporcional para abastecer tamanho. general bom regra é um metro quadrado (39 1/2 polegadas quadradas) de coletor área para 41 1/2 litros (11 galões) de água quente desejada.

O tanque pode ser colocado horizontally ou vertically, embora uma posição vertical é melhor desde que lata de água mais quente seja puxada antes de a água mais fria começasse a fluir fora. O mais alto o tanque é do coletor, o adicional o tanque pode ser movida horizontally longe do coletor. UM fórmula conveniente é dois pés horizontais para todo pé de tubo vertical do coletor para tanque de armazenamento.

O tanque de armazenamento deve ser separado bem para reduzir calor loss. que deveria ser, se possível, dentro de um building. Antes de montando o tanque de armazenamento, o installer deveriam considerar isso

cada galão de água pesa 8.33 libras, e a estrutura em o qual o tanque restos deveriam ser capazes de apoiar o peso exigido de água e tanque.

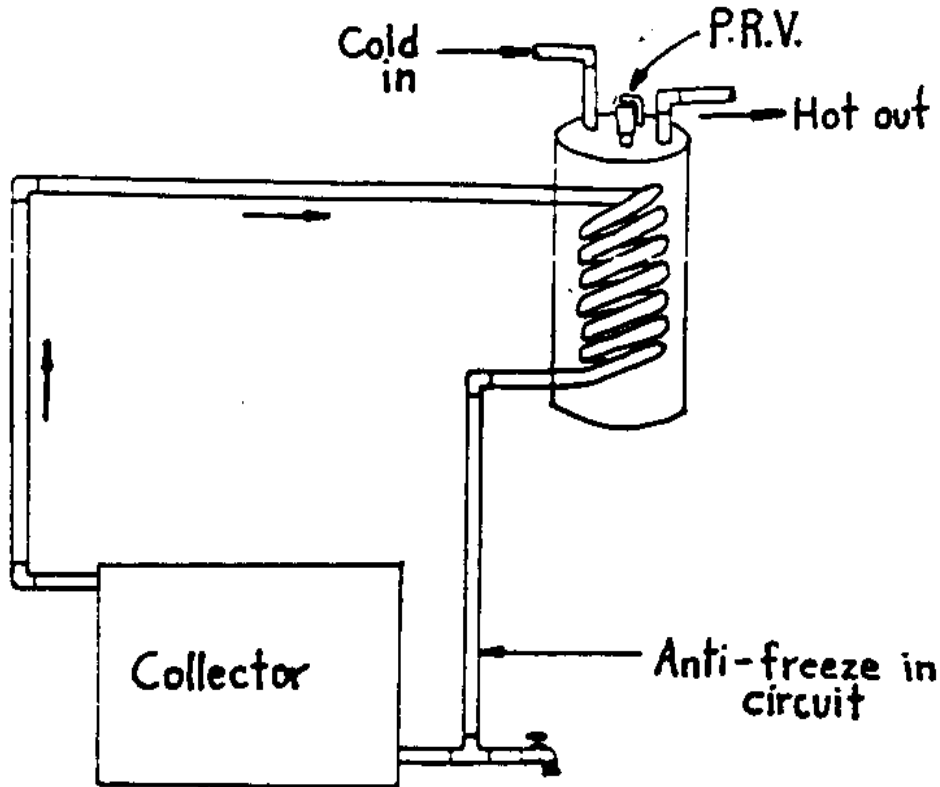
Se um ou dois tanques são energia usada, solar serve preaqueça a água doméstica. à noite e em dias nublados um convencional parte de trás-para cima aquecedor pode expor o tanque de armazenamento o temperature. desejado Em dias ensolarados, o parte de trás-para cima aquecedor deva permanecer fora.

Sistemas bombeados

O logo a maioria sistema de aquecimento de água solar comum é chamado um sistema bombeado, também chamou um sistema aberto ou um sistema direto porque o sistema circula que potable molham debaixo de utilidade pressione diretamente pelos coletores solares e em storage. UM sistema bombeado é usado em casos onde corridas serenas é muito longo ou não há nenhuma posição para um tanque elevado. O tanque de armazenamento é colocado debaixo do coletor e o bomba-1/10 cavalo-vapor ou é usada para mover a água de o coletor para o tanque de armazenamento e atrás novamente. O coletor tem uma eficiência mais alta com um fluxo fixo seguro de água.

<FIGURA 5>

30p09.gif (540x540)



Liberdade no plano de sistema permite maior flexibilidade na colocação do tanque de armazenamento e coletor. O coletor e sua forma transportando que uma única volta de circulação amarrou no anfitrião água armazenamento tanque. Neste sistema, para exemplo, o coletor pode ser montado no telhado, o tanque de armazenamento no porão, e as torneiras de água no primeiro chão.

Este sistema opera sentindo a diferença de temperatura entre o coletor e o tanque de armazenamento. UM diferencial termostato que tem dois sensor-um perto da saída de coletor e um perto do tanque saída-sensos quando o coletor é um certa quantia mais quente que o tanque de armazenamento (normalmente 8-11 graus Fahrenheit) . Este controlador automático sente o diferença de temperatura, voltas na bomba, e circula molhe do tanque de armazenamento frio ao coletor morno. Isto processo continua até a temperatura ao fundo do tanque adquire para dentro de 3-5 graus Fahrenheit do coletor temperature. Then a bomba fecha fora e circulação stops. UM muito alternativa menos cara é um jogo de termostato para ative a bomba quando o coletor alcançar um prefixe temperatura, aproximadamente 130 graus Fahrenheit, ou virar fora o bomba quando tanque de armazenamento alcança uma temperatura predeterminada de aproximadamente 160 graus Fahrenheit.

Como água quente é tirada do parte de trás-para cima tanque estará

substituiu com água fria, enquanto reduzindo a temperatura assim de o armazenamento tank. Quando a temperatura do tanque de armazenamento gotas bastante para ativar o controlador, o controlador vai vire na bomba e água de começo que circula pelo coletor again. Once que o tanque é trazido até temperatura o sistema virará fora.

Gelar-proteção para este sistema envolve dois métodos. O primeiro método é escoar o coletor quando uma geada condição acontece e é chamada " dreno abaixo ". O " dreno abaixo " método automaticamente drenos abaixo os coletores e qualquer exposta piando operando um termostato de diferencial que ativa duas válvulas de selonoid de dois-modo. Uma característica somada inclui um maual " dreno-abaixo " no caso de uma deficiência de força.

O segundo método que circula " é chamado " e simplesmente começos a bomba para circular água morna do tanque de armazenamento para o coletor quando a temperatura de coletor alcança 38 graus Fahrenheit e continuar bombeando até o coletor alcances aproximadamente 50 graus Fahrenheit. Em reais climas frios isto é possível que toda a energia no tanque de armazenamento será esvaziada tentando impedir o coletor gelar abaixo condições frias e assim causa um fracasso de sistema.

Prevenir circulação inversa ou thermostating à noite ou em um dia frio, uma válvula de cheque é instalada no coletor linha de retorno para o tanque de armazenamento para prevenir fluxo do quente

abasteça ao coletor frio.

O sistema bombeado como o sistema de thermosiphoning pode ser usado com um elétrico ou supre com gás parte de trás-para cima sistema. tanque e coletor deve ser projetado para resistir água municipal duas vezes pressão.

O sistema bombeado também é chamado um sistema ativo porque isto envolve complexo e componentes interdependentes. O os coletores, sistemas de transporte fluidos e armazenamento de calor recipientes requerem uma rede de controles, válvulas, bombas, fãs, e calor exchangers. que Eles são geralmente mais destine para prédios de apartamentos, escolas, hospitais, e edifícios comerciais que para habitações de único-família. Em alguns casos, a lata de sistema ativa consome mais energia correndo as bombas e controla que o sistema solar economiza.

Ao contrário o sistema de thermosiphon, o problema de ar apanhado é eliminada como a bomba pode forçar o ar pelas linhas no tanque onde pode ser libertado então às torneiras.

Este tipo de sistema é geralmente mais caro que o thermosiphoning system. However, a vida mais longa, mais baixo risco, e desempenho faz este sistema comerciável, e então mais atraente.

O método mais efetivo de proteção contra gelar o

coletor é o " sistema " fechado ou o uso de um antigelante e solução de água o coletor transportando. Este calor fluido de troca entrega calor do coletor solar para o armazenamento tank. Uma forma de exchanger de calor é um rolo de cobre entubando imergiram no tanque de armazenamento. para o que O rolo é conectado o tanque de armazenamento para formar uma única " volta de fluxo fechada ".

A vantagem principal deste sistema é sua durabilidade como um resulte de corrosão reduzida. A eficiência deste sistema depende de exchanger de calor projete, área de superficie, e tipo de used. fluido UMA mistura de água de antigelante glycol-baseada é mais mais geralmente used. é semelhante a isso usada em automóveis. Inhibitors de corrosão no fluido protegem os tubos. However, a tempo antigelantes glycol-baseados ficam corrosivos e devem ser substituída.

Operação deste sistema é relativamente sem-defeitos. However, o desenhista deve ter cuidado que o fluido não escoa no armazenamento Antigelante de tank. é uma substância muito tóxica e nunca tem que entrar na provisão de água. UM modo comum para supere este problema é embrulhar o exchanger de calor ao redor o armazenamento tank. O tanque inteiro e exchanger de calor é então bem separada com isolamento geral adequado.

Controlar pressão de coletor e prevenir vapor fecham, alguns acessórios especiais e caros não precisaram em sistemas abertos é requerida em sistemas fechados. que Estes incluem:

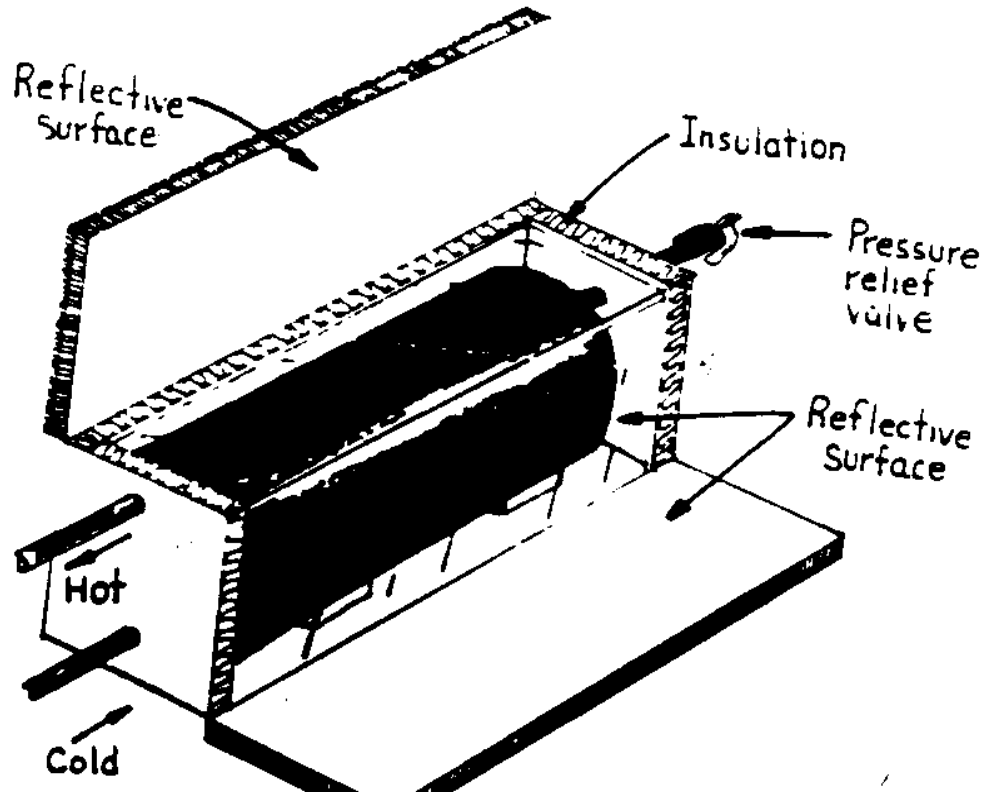
- 1) um tanque de expansão,
- 2) uma válvula de alívio de baixo-pressão especial,
- 3) uma válvula de purgação para uso durante encher,
- 4) uma medida de pressão por encher,
- 5) óleo caro ou antigelante enchendo, e
- 6) um installer que possui equipamento especial por encher o sistema.

Sistemas " de " Breadbox

Um tipo eficiente de aquecedor de água que pode ser usado em a maioria áreas são o " breadbox " aquecedor de água solar. O breadbox aquecedor de água solar combina coleção solar e água armazenamento funciona em uma unidade. normalmente é usado para preaquecer molhe para um aquecedor de água convencional. Placing isto tão íntimo quanto possível para o parte de trás-para cima aquecedor mantém tubo corre curto, calor reduzindo loss. Como com sistemas de água quentes todo solares, devem ser separados bem tubos que levam água quente. para permitir para concertos e manutenção regular, o encanamento deveria ser arranged assim o breadbox podem ser evitados se necessário. O também deveriam ser equipados breadbox com um dreno.

<FIGURA 6>

30p12.gif (540x540)



É aberto o ar que desabafa válvula para libertar ar do sistema ao encher os tanques e libertar ar apanhado quando em operation. A válvula de alívio de vazão abre para prevenir um limpe com aspirador de pó dentro do sistema enquanto escoando isto. UMA temperatura medida instalou na saída de água quente entre o tanque e a casa pode indicar quando fechar abaixo o sistema para previna freezing. Quando a temperatura constantemente aproximações gelando, o sistema deveria ser escoado.

Mangueiras de cobre flexíveis são o modo mais fácil para conectar tanques dentro tanque dobro systems. Ao conectar cobre que entuba para acerar tanques ou galvanizou metal e cobre, o installer devem sempre use conexões de dielectric para reduzir corrosão. O sistema de armazenamento de coletor deveria ser escoado anualmente e conferida para sedimento e vazamentos.

The abastecem no breadbox pode ser usada como o armazenamento tank madeira fogo calor exchanger, fazendo isto um ideal, combinação de solar e aquecimento de água de madeira. Em áreas frígidas, um fogo de madeira durante inverno pode assegurar proteção de geada. Com tal um auxilliary que aquece organização, há um perigo de aquecendo demais e explosão a vapor conseqüente. UM alívio de pressão válvula deve ser incluída no sistema.

III. CHOOSING O DIREITO DE TECNOLOGIA PARA VOCÊ

A escolha de um aquecedor de água solar depende dos recursos disponível e a aplicação para a qual será used. O aquecedor sistemas podem ser resumidas como segue.

A escolha entre tecnologias de coletor solares depende de custo e na quantia de calor requereu f ou o específico application. O coletor de gota é um simples, barato opção, mas não pode alcançar temperaturas de água altas. O o coletor de prato plano é mais eficiente mas requer despesas adicionais por entubar. para alcançar água alta temperaturas, algum tipo de concentrar o coletor deve ser usada.

Os bombearam e sistemas fluidos secundários ambos oferta o vantagem de circulação contínua a uma velocidade mais rápida que o sistema de thermosiphon direto. However, eles requerem uma fonte externa de poder, e eles ambos requerem pressão válvulas.

A eficiência global do sistema bombeado aberto é mais alta que o sistema de fluido secundário fechado, e seu custo é consideravelmente Fluido de lower. no sistema fluido secundário requer energia mais bombeando que faz a mesma quantia de molhe em um system. aberto O exchanger de calor dentro um fechado sistema acrescenta resistência à circulação do fluido, assim, aumentando a energia requerida por bombear. Furthermore, o

capacidade dos fluidos para absorver calor é menos que isso de molhe, tão mais fluido deve ser bombeado pelo sistema para a mesma quantia de troca de calor. por outro lado, o sistema fluido secundário é extremamente durável.

O sistema de breadbox é um aquecedor de água solar altamente eficiente para uso em tandem com um aquecedor de água convencional ou como o tanque de armazenamento para um madeira fogo calor exchanger. que não faz requeira o uso de tubos de transferência, mas requeira desabafando e válvulas para pressão de releave.

Em geral, aquecimento solar tem vantagens distintas em cima do tecnologias tradicionais que estão baseado em carvão, óleo, ou gás. Como a provisão de combustíveis fósseis encolhe, dano ambiental mais adiante acrescenta ao uso indiscriminado destes combustíveis. Poder nuclear ameaça trazer um círculo novo de poluição e waste. Uma resposta para privação de energia é o uso de solar energia para aquecer e esfriar nossas casas como também prover um porcentagem das necessidades de água elétricas e quentes do mundo.

BIBLIOGRAFIA DE

Anderson, B. e Riordan, M. O Livro de Casa Solar, 1976.

Fritz, D. " Aquecedor de Água Solar, Manual de Tecnologia de " Aldeia, VITA Inc. (1970).

Apressando, A. Aquecedores de Água Solares, 1970.

Alternatives. vivo Pode Você Usa uma Água Solar Heater? Vol. 2, Não. 4, Jan. 1981.

Centro nacional para Tecnologia Apropriada, Breadbox Solar Água quente Systems. 023758. XVIII-DE-2, p.3.

Novo México Instituto de Energia Solar Folha de Fato Solar. BREADBOX Água Solar Heaters. 1980 XVIII-DE-2, p.3.

Praudyogiki, G. Aquecimento de Água Solar, Vol 1, Não. 2. 1981.

Ridenour, S. Aquecedores de Água Solares Caseiros, ND 221-239, XVIII-DE-2, P.3.

Schumacher, D., McVeigh, C. Água Solar Heaters. 007545 XVIII-DE-2, P.3.

Sussman, UM., Frazier, R. Sistemas de Água Quentes Feitos à mão, 1978.

==
== ==

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

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

AQUECEDOR DE ÁGUA SOLAR

UMA publicação de VITA

SOBRE VITA

Volunteers em Ajuda Técnica (VITA) é um privado, non-lucro, internacional desenvolvimento organização. VITA faz disponível aos indivíduos e grupos em países em desenvolvimento um Variedade de de informações e recursos técnicos apontou a nutrir ego suficiênciã--precisa de avaliação e desenvolvimento de programa Apoio de , por-correio e em-local serviços consultores; informação sistemas que treinam; e administração da longo prazo campo projetos. VITA promove a aplicação de simples, tecnologias baratas para resolver problemas e criar oportunidades em países em desenvolvimento.

VITA coloca ênfase especial nas áreas de agricultura e comida processando, aplicações de energia renováveis, provisão de água, e serviço de saúde pública, alojamento e construção, e pequena empresa Desenvolvimento de . As atividades de VITA são facilitadas pelo ativo Envolvimento de de VITA peritos técnicos Voluntários de ao redor o mundo e por seu centro de documentação contendo especializado material técnico de interesse para pessoas desenvolvendo Países de .

VITA
VOLUNTEERS
EM TÉCNICO
AJUDA DE

ISBN 0-86619-025-2

Aquecedor de Água Solar

Published por

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
TEL: 703/276-1800. Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

AQUECEDOR DE ÁGUA SOLAR

EU. O QUE É E COMO É ÚTIL

II. DECISÃO FATORES

Aplicações de
ADVANTAGES
Considerações de
Cost Estimativa

III. MAKING A DECISÃO E LEVANDO A CABO

IV. PRE-CONSTRUÇÃO DECISÕES

O Processo
O Princípio de Thermosyphon
O Princípio de Thermosyphon no Trabalho
Deciding Quantidade
Local Seleção

V. NECESSIDADES DE CONSTRUÇÃO

Ferramentas de
Materiais de

VI. CONSTRUÇÃO

O Coletor--Apartamento Galvanizou Folhas de Metal
O Coletor--Corrugated Metal Folhas
Make o Tanque de Armazenamento
Make o Coletor Está de pé e Plataforma de Armazenamento
Connect o Tanque e Coletor

VII. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

VIII. MESAS DE CONVERSÃO

IX. DICIONÁRIO DE CONDIÇÕES

X. MAIS ADIANTE

APÊNDICE DE EU. DECISÃO QUE FAZ FOLHA DE TRABALHO

APPENDIX II. REGISTRO QUE MANTÉM FOLHA DE TRABALHO

Aquecedor de Água Solar

EU. O QUE É E COMO É ÚTIL

Água quente sempre não é necessária, e em climas mornos pode seja relativamente fácil de fazer sem. Porém, é mais efetivo que água fria para muitos propósitos. mesmo assim, em alguns áreas água quente não é usada porque combustível é tão caro que é só usada para tarefas essenciais. que UM aquecedor solar pode prover precisada água quente sem gastar combustível disponível.

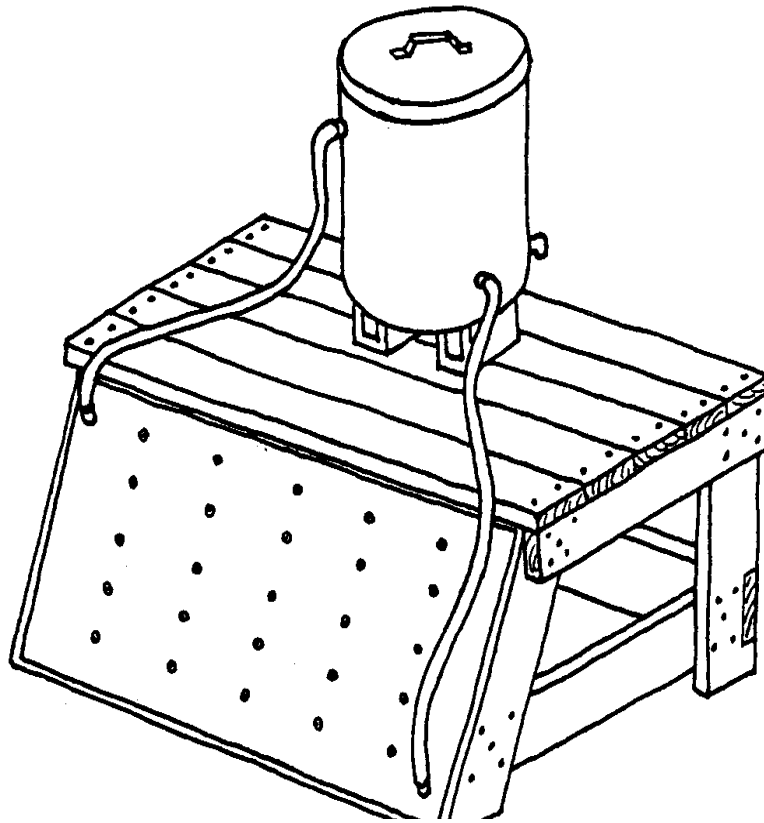
Aquecedores de água solares representam um do mais fácil, a maioria, aplicações práticas de energia solar em um indivíduo e base em pequena escala.

Aqueça dos raios do sol é capturada facilmente. Black-painted superfícies expostas ao sol se porão mais quentes que esses de qualquer outro color. UMA superfície de metal pintou preto plano e colocou dentro contate com água aquecerá a água. O prato de metal preto é chamada um absorvente.

Uma vez a água está aquecida, é mantido quente com insulation. O água aquecida atrás do absorvente pode ser separada com um variedade de substâncias como fibra de vidro, palha, serragem, cabelo, ou poliuretano foam. Em algum absorvente projeta uma folha de copo é colocada entre o prato de absorvente e o sol. Copo de transmite a radiação alta do sol que aquece a água, mas paradas a baixo-energia radiação infra-vermelha que é reradiated do absorber. quente impede também ar passar em cima do absorvente que causa calor loss. A redução das duas formas de perda de calor faz para copo um isolador ideal. que plásticos Claros podem ser usada mas a probabilidade de vida deles/delas está limitada.

O aquecedor de água solar apresentou aqui (veja Figura 1) pode prover

swh1x2.gif (486x486)



água quente o círculo de ano.

Este sistema aquecerá 70 litros (18-1/2 galões) de água para 60 [degrees]C (140 [degrees]F) entre amanhecer e meio-dia em um dia claro com um calcule a média fora de temperatura de 32 [degrees]C (90 [degrees]F) . Obviously, água, não tenha que ser este quente para muitos propósitos: água muito quente pode ser misturada com água fresca para prover água es quente bastante para tomando banho e lavando roupas e pratos. que Este fator deveria ser levada em conta ao calcular a quantia de água precisada cada dia.

Construindo um aquecedor de água solar podem ser um projeto bom para um classe escolar:

* O aquecedor, acesso pretensioso à direita equipamento, não é difícil de construir.

* Provê uma demonstração de funcionamento dos princípios de tecnologia solar.

* Os estudantes apresentaram a tecnologia solar e seu potencial Se familiarizam com energia-conservar, não poluente, Tecnologias de .

II. FATORES DE DECISÃO

Applications: * Aquecendo água.

* Lavando roupas.

* higiene Pessoal.

Advantages: * Fácil construir e operar.

* Provê água 60 aquecida [degrees]C (140 [degrees]F) dentro um período de dois-hora.

* Portátil.

* Nenhum custo de combustível.

Considerations: * Tem que ser enchida manualmente.

* probabilidade de vida de dois anos.

* Calores só molham em days. ensolarado não Faz operam à noite.

ESTIMATIVA DE CUSTO (*)

\$30-\$70 (o EUA) inclusive materiais e trabalho.

(*) Estimativas de custo só servem como um guia e variarão de país para país.

III. TOMANDO A DECISÃO E LEVANDO A CABO

Ao determinar se um projeto vale o tempo, esforço, e despesa envolveu, considere social, cultural, e ambiental fatores como também econômico. de O que é o propósito o esforço? Quem beneficiará a maioria? O que vai as conseqüências seja se o esforço êxito tem? Ou, se falha?

Tendo feito uma escolha de tecnologia informada, é importante para mantenha records. bom é desde o princípio útil para manter dados em necessidades, seleção de local, disponibilidade de recurso, construção, progresso, trabalho e custos de materiais, resultados de teste, etc. As informações podem provar uma referência importante se existindo planos e métodos precisam ser alterados. pode ser útil definindo o que deu errado. E, claro que, é importante para compartilhe dados com outras pessoas.

Foram testadas as tecnologias apresentadas nesta série cuidadosamente, e é realmente usado em muitas partes do mundo. Porém, testes de campo extensos e controlados não foram administrada para muitos deles, até mesmo algum do mais comum. Embora nós saibamos que estas tecnologias trabalham bem em alguns situações, é importante para colher informação específica em por que eles executam corretamente em um lugar e não em outro.

Modelos bem documentados de atividades de campo provêm importante informação para o trabalhador de desenvolvimento. é obviamente importante para trabalhador de desenvolvimento na Colômbia ter o técnico projete para um forno construído e usou no Senegal. Mas é plano mais importante ter uma narrativa cheia sobre o forno que provê detalhes em materiais, trabalhe, mudanças de desígnio, e assim forth. Este modelo pode prover um quadro de referência útil.

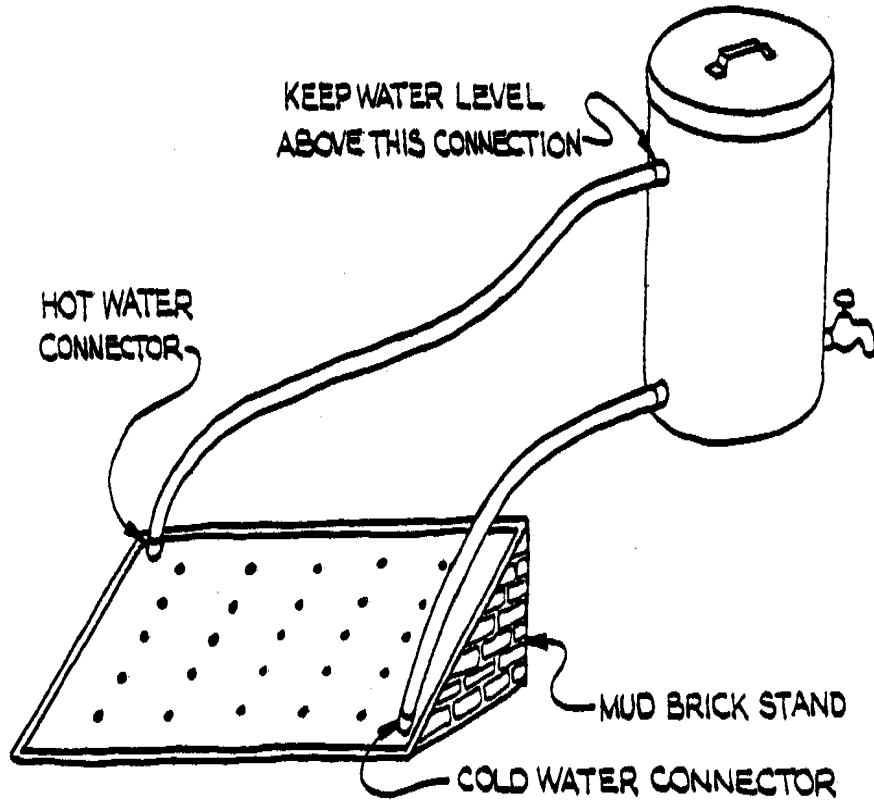
Um banco seguro de tal informação de campo é agora growing. Isto existe para ajudar difunda a palavra sobre estes e outras tecnologias, minorando a dependência do mundo em desenvolvimento em recursos de energia caros e finitos.

Um registro prático que mantém formato pode ser achado em Apêndice II.

IV. DECISÕES DE PRE-CONSTRUÇÃO

O PROCESSO

O aquecedor de água solar apresentou aqui (veja Figura 2) era
swh2x9.gif (486x486)



projetada, desenvolveu, e testou no Afeganistão dentro o recente 1960's. Desde aquele tempo, este aquecedor foi construído e foi usado por trabalhadores de desenvolvimento ao redor do mundo.

Há duas partes principais ao aquecedor de água solar: (1) um calor-absorvendo coletor (absorvente) isso é bastante como um envelope feita de folhas de metal; e (2) um tanque de armazenamento que segura o molhe para o system. que O coletor pode ser feito para qualquer um de apartamento

folhas de metal galvanizadas ou corrugated galvanizaram folhas de metal. São incluídas instruções para ambos os tipos de materiais.

O PRINCÍPIO DE THERMOSYPHON

- * O tanque, cheio com água, é conectada ao coletor.
- * O coletor é posicionado debaixo do fundo do tanque.
- * Água corre por uma mangueira ao fundo do tanque para o Coletor de .
- * A água está aquecida no coletor.
- * Fluxos de água mais quentes para o topo do coletor.
- * Água quente está fora forçada da mangueira ao topo do Coletor de no tanque pela pressão do refrigerador

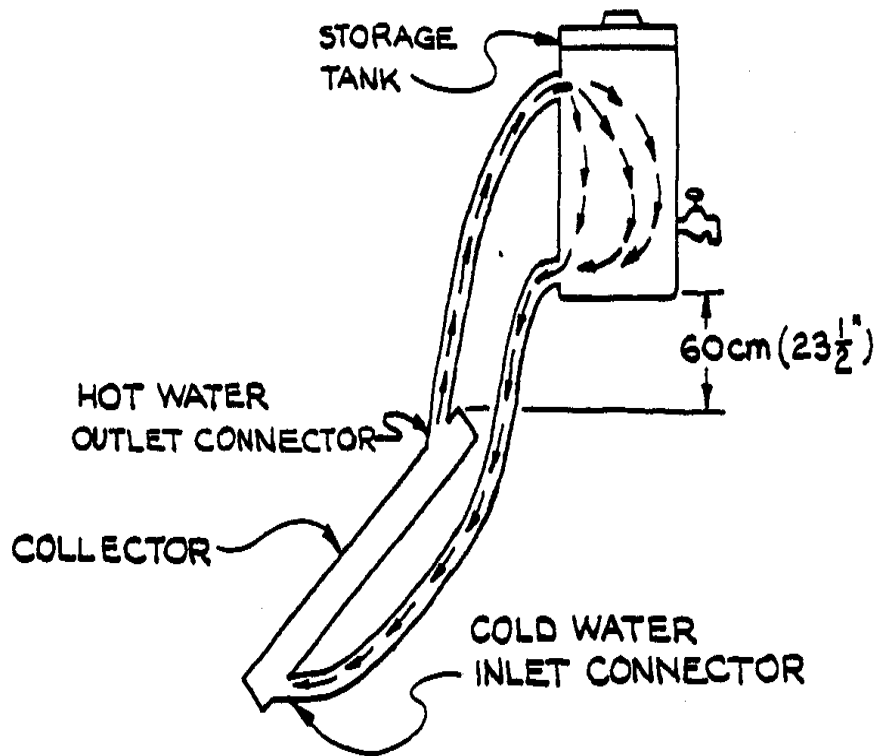
(mais pesado) água que entra do tanque.

* A água mais quente fica ao topo do tanque e refrigerador molham fluxos ao collector. que O fluxo estabelecido continua até a água já não está estando aquecido pelo sun. Para Exemplo de , à noite o fluxo fica estável e a água quente permanece até que é usado ou esfria.

O PRINCÍPIO DE THERMOSYPHON EM O TRABALHO

É importante se lembrar que o tanque de armazenamento deva ser localizada 46cm (18 ") ou mais alto sobre o coletor habilitar o princípio de thermosyphon para trabalhar (veja Figura 3).

swh3x11.gif (486x486)



Se você não pode colocar este tanque de água sobre o coletor, uma bomba, será precisada mover a água do coletor para o abastecimento, e isso aumente despesas.

QUANTIDADE DECIDINDO

A quantidade de água ser aquecida é uma preocupação primária. A maioria Americanos usam, em média, 95 litros (25 galões) por pessoa por dia. Porém, para um estilo de vida que não inclui um chuveiro quente ou banho cada dia e uma lavadora de roupas automática, a quantidade de água precisada é muito menos. Em muitas áreas, 38 para 45-1/2 litros (10 a 12 galões) por pessoa por dia é adequado. Em outros, pessoas são requeridas frequentemente através de circunstâncias para "sobreviver com 7-12 litros (2-3 galões) de água por dia. Molhe, em tais áreas, é até mesmo tão precioso em quantias muito pequenas que se ou não está quente é de nenhuma grande importância a tudo. (Para estas áreas, poderia ser uma unidade de destilação solar um tecnologia importante para introduzir.)

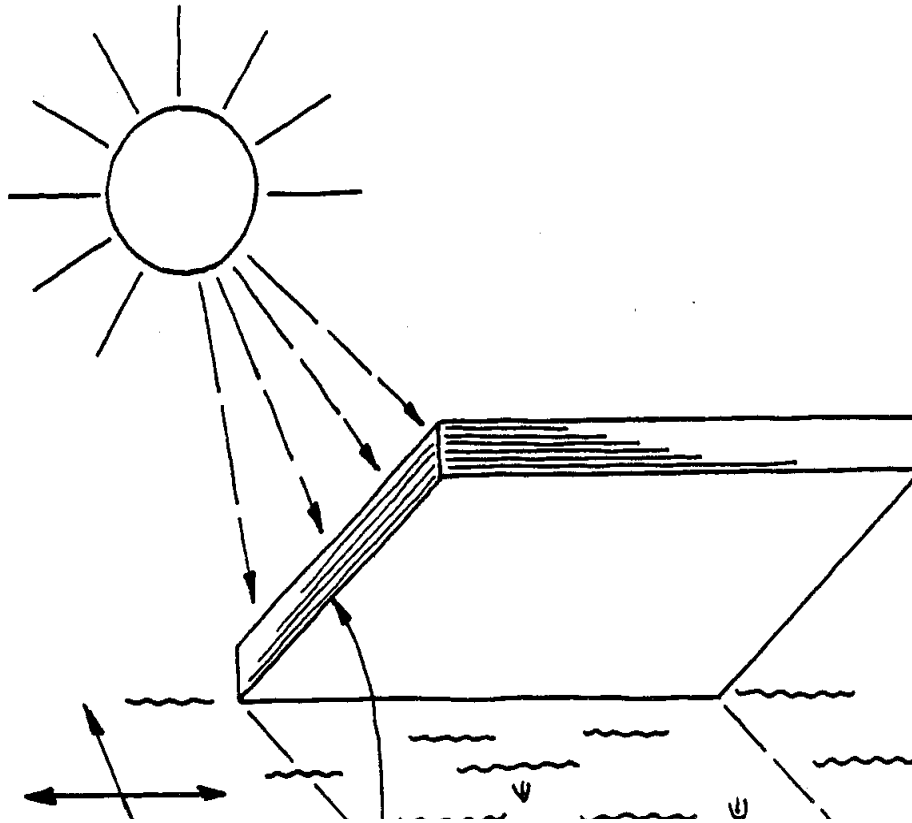
Se do aquecedor de água é precisado para uma enfermaria pequena ou um tanque, faça uma estimativa do número de galões requerida para cada pessoa e para cada propósito. O tanque de armazenamento pode precisar seja feita maior, enquanto dependendo desta necessidade. Tamanho de coletor deve também seja considerada--relaciona diretamente à quantidade de quente água desejou. Uma regra geral boa é um metro quadrado (39-1/2 " quadrado) de área de coletor para 41-1/2 litros (11 galões) de quente

água desejou. Em climas mais frios, um metro quadrado (39-1/2 " quadrado) de área de coletor podem render só 30 litros (aproximadamente 8 galões) por metro quadrado.

SELEÇÃO DE LOCAL

Condições de local são importantes. Coletores deveriam enfrentar diretamente sul. Virando um sudeste de coletor ou sudoeste pode afetar seu desempenho antes de aproximadamente 20% ou mais. Se de água quente é precisada por meio-dia, esteja em frente do coletor ao sudeste; se água quente é mais importante em fim de tarde, esteja em frente do coletor para o sudoeste (veja Figura 4).

swh4x12.gif (540x540)



O local deveria ser grátis de sombra. Deveriam ser colocados os coletores de forma que eles pode ser inclinada do horizonte a um ângulo igual para a latitude do local. (Em climas mais temperados o ângulo deveria igualar a latitude mais 10[degrees]. Se a latitude é desconhecido, o coletor pode ser colocado a uns 45[degrees] ângulo, exclua em áreas perto do equador). A latitude para sua área pode ser obtida de um atlas ou globo.

V. NECESSIDADES DE CONSTRUÇÃO

Materiais e ferramentas precisaram para um 90cm X 180cm (35-1/2 " X 71 ") absorber/collector e um 70-litro (18-1/2 galão) tanque de armazenamento é listada abaixo.

FERRAMENTAS

* Ferramentas de Metalworking: martele, bigorna, soldando equipamento, TINSNIPS DE

* Chave de fenda

* Broca e 6mm (1/4 ") pedaço de broca

* Alicates ou 6mm (1/4 ") torcedura

MATERIAIS

Para Coletor de Metal de Folha Plano

* Galvanizou metal de folha: 2 pedaços, 90cm X 180cm (35-1/2 " X 71 ") [ABSORBER/COLLECTOR]

* Galvanizou tubo de metal de folha: 2 pedaços, 2.5cm diam. X 5cm muito tempo (1 " X 2 ")

* Galvanizou parafusos de fogão: 28, 6mm diam. X 2.5cm longo (1/4 " X 1 ")

* Lavadoras de metal: 56, ajustar 6mm (1/4 ") parafusos

* Lavadoras de borracha: 56, ajustar 6mm (1/4 ") parafusos. Dentro de diam. 3.5mm (1/8 "); fora de diam. 2cm (3/4 "). Estes podem ser cortadas de pneu de caminhão pesado tubos internos.

Para Corrugated Metal Coletor

* Corrugated metal folha [galvanizou], 122cm X 244cm (48 " X 96 ")

* Galvanizou tubo de metal de folha: 2 pedaços, 1.25cm diam. X 5CM desejam (1/2 " X 2 ")

* Galvanizou parafusos de fogão: 80, 6mm diam. X 2.5cm longo (1/4 " X

1 ")

* Lavadoras de metal: 160, ajustar 6mm (1/4 ") parafusos

* Lavadoras de borracha: 400, ajustar 6mm (1/4 ") parafusos. Dentro de diam. 3.5mm (1/8 "); fora de diam. 2cm (3/4 ")--pode ser cortada de pesado transportam em caminhão pneu tubos internos

* Conexões de redutor: dois, conectar 1.25cm (1/2 ") tubo para 2.5cm (1 ") mangueira

Nozes de Note:, parafusos, que quantidade de lavadoras variará. Algumas folhas têm corrugations espaçado mais de perto que outros. Um metal folha com muito de perto espaçou corrugations vão requerem mais prendedores. As figuras dadas aqui para o corrugated metal coletor é quantias aproximadas.

Para Qualquer Amável de Folha de Metal

* Mangueira de borracha: 2 pedaços, 2.5cm (1 ") diam. [longo bastante conectar Coletor de para abastecer]

* Galvanizou tanque de metal de folha: (*) 70-litro (18-1/2 galão) Capacidade de com torneira, tampa removível, e 2.5cm (1 ") mangueira Conectores de (a pessoa colocou dois-terços do fundo e um colocou ao fundo)

* Pintura: 1 litro (aproximadamente 1 quarto), preto plano ou mistura caseira de óleo de linhaça e preto de carbono (carvão polvilham)

* Quantidade de tijolos de lama, palha ou outro material satisfatório (para Isolamento de de absorvente e tanque de armazenamento)

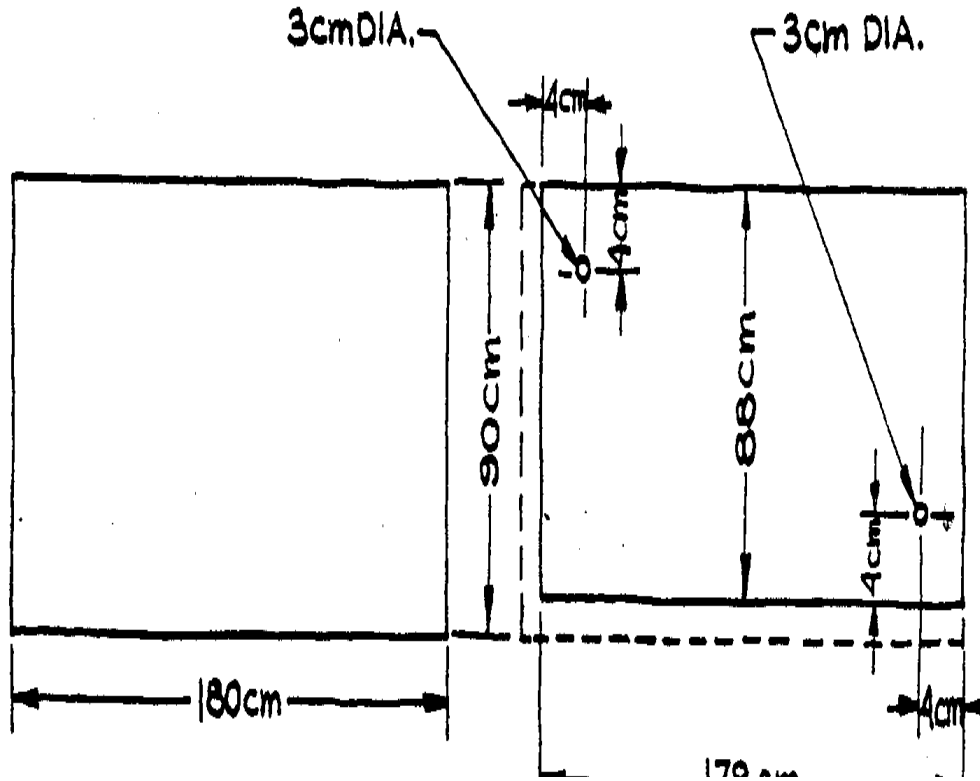
(*) Os melhores tanques são tanques de aço copo-forrados ou convencional tanques de aquecedor de água separados. Obviamente, estes são não obtível em muitas áreas. Uma alternativa satisfatória é um 113.5-litro (30-galão) tambor; deve ser pintado com pintura inoxidável ou forrado com plástico. Outra alternativa é ter uma construção de ferreiro um tanque para o projeto. Em a maioria das áreas, o ferreiro local loja poderia reunir tal um tanque depressa. Esteja seguro é watertight.

VI. CONSTRUÇÃO

O COLETOR--APARTAMENTO GALVANIZOU FOLHAS DE METAL

* Corte 2cm (3/4 ") fora o comprimento e largura de um das folhas de aço galvanizado, de forma que isto estarão 1cm (1/3 ") menor que a outra folha em todos os quatro lados (veja Figura 5).

swh5x19.gif (540x540)



* Na folha menor, perfure dois 3cm (1-1/4 ") buracos para o dois conectores. Perfure 4cm (1-1/2 ") em das extremidades (veja Figure 5).

* Lugar as duas folhas galvanizadas junto. Usando um martelo e Bigorna de , dobre os 1cm (3/8 ") sobrepondo extremidades (veja Figura 6).

swh6x20.gif (270x540)



Figure 6. Edge fold, side view

* Dobra as extremidades 1cm (3/8 ") novamente e os solda fazer um selo hermético (veja Figura 7).

swh7x20.gif (218x437)

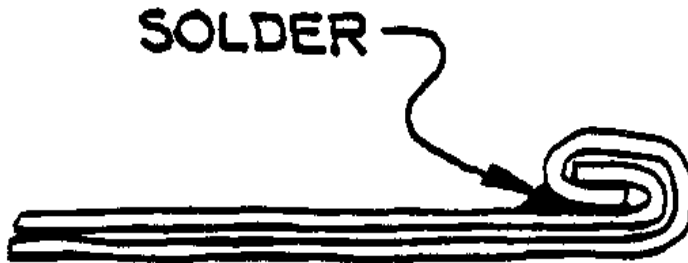
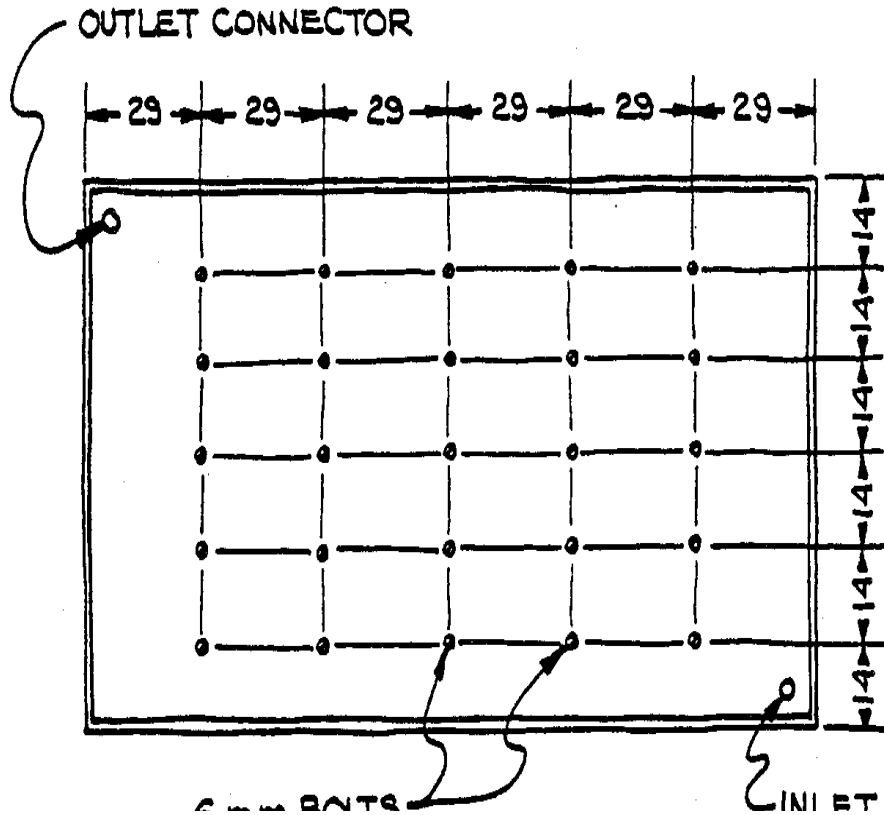


Figure 7. Soldered fold

* Buracos de broca para 6mm (1/4 ") parafusos a intervalos regulares, como abotoa em um colchão (veja Figura 8). Parafusos manterão o

swh8x20.gif (540x540)



Folhas de de estar separadamente forçado quando o absorvente está cheio com água.

* Parafusos de lugar em buracos com borracha e lavadoras de metal a cada terminam dos parafusos para assegurar um selo de watertight (veja Figura 9 e 10)

swh9x21.gif (270x540)



Figure 9. Side view solar collector

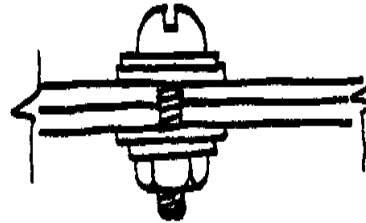


Figure 10. Bolt and washer detail

swh11x21.gif (300x600)

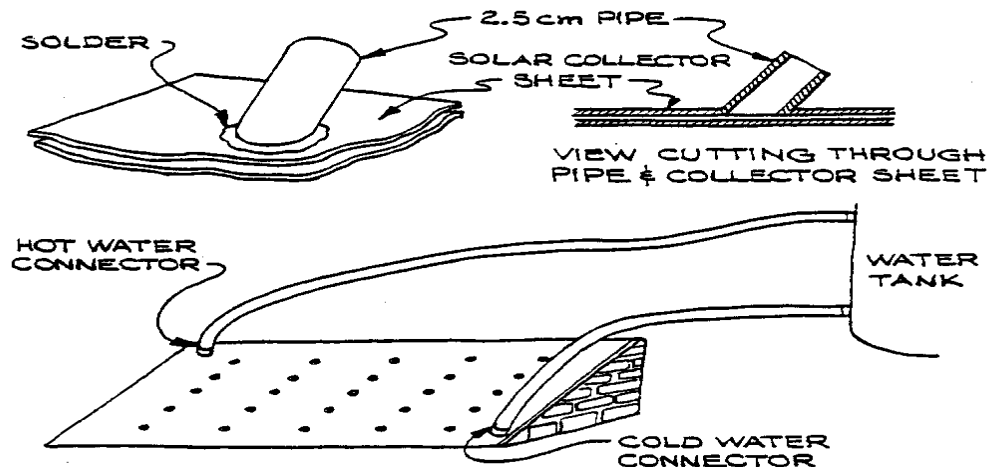
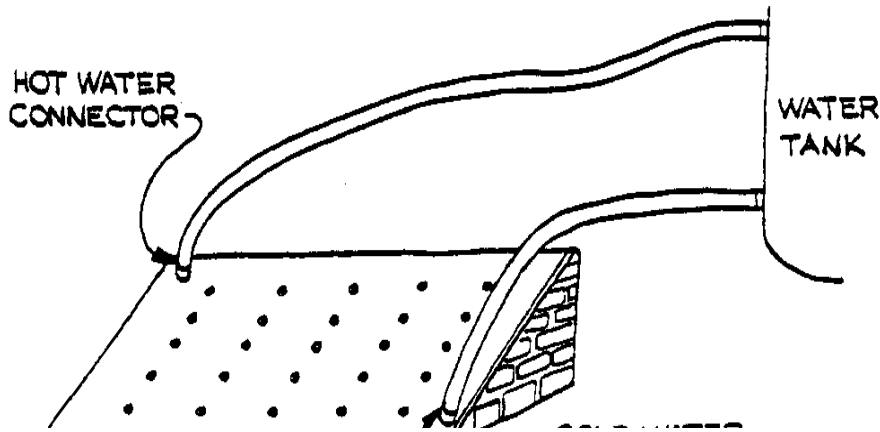
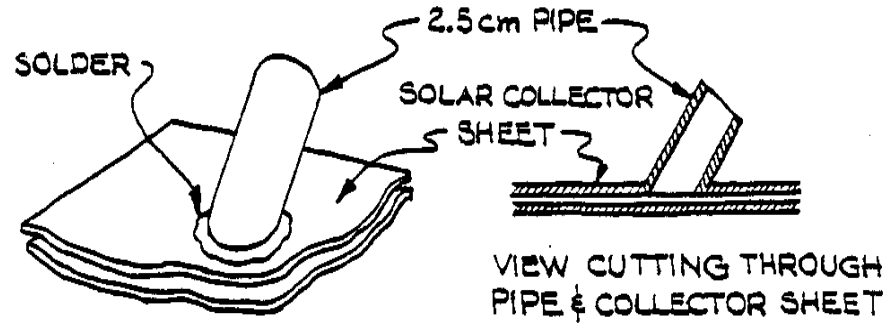


Figure 11. Detail of connectors

* Use o 2.5cm X 5cm (1 " X 2 ") galvanizou tubo de metal de folha para fazem os conectores. Coloque o rubor de tubo com o solar coletor folha, cobrindo os 3cm (1-1/4 ") buraco. Solde o piam à folha (veja Figura 11).

swh11x21.gif (540x540)



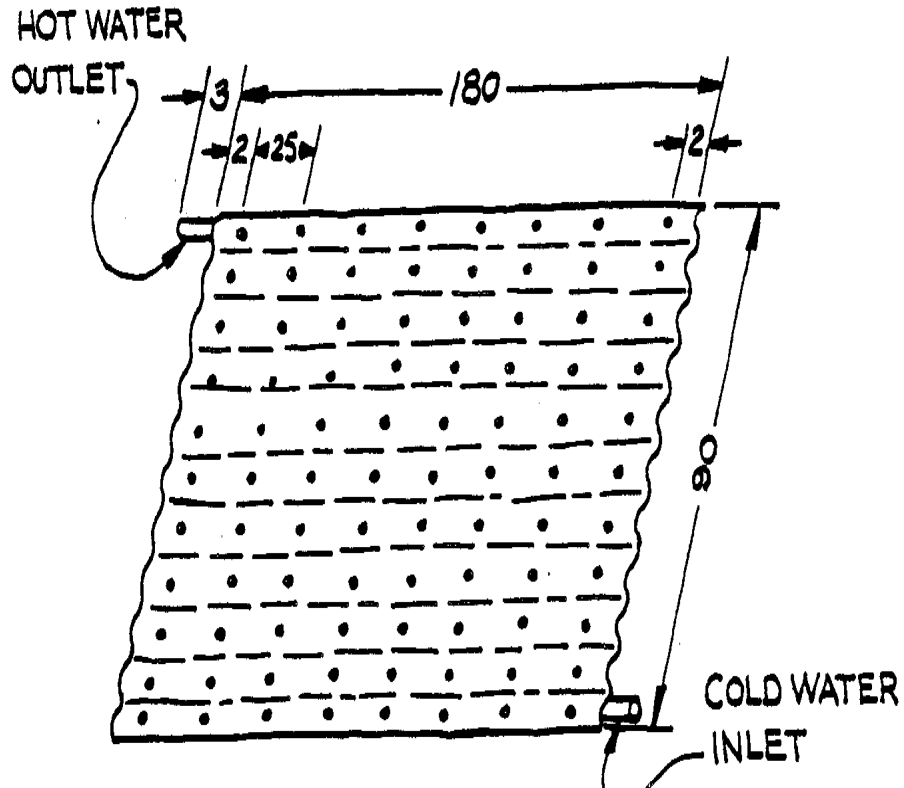
* Pintura a frente do aquecedor com pintura de preto de forma que isto absorverá a luz solar em lugar de refletir isto.

O COLETOR--CORRUGATED METAL FOLHAS

* Leve duas folhas de corrugated 122cm X 244cm (48 " X 96 ") e corte 32cm (12-1/2 ") fora a largura de folhas e 64cm (25 ") fora o comprimento de ambas as folhas. Economize a sucata.

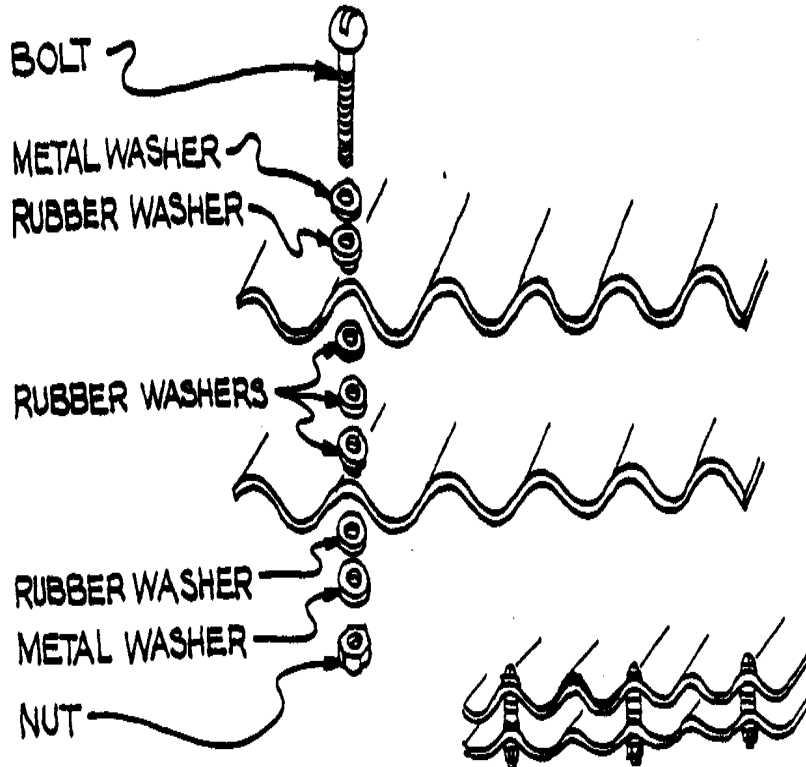
* Lugar as duas folhas junto e perfura 6mm (1/4 ") fura 25cm (aproximadamente 10 ") separadamente em corrugations alternado (elevou seções), vêem Figura 12.

swh12x22.gif (486x486)



* Lugar 6mm X 2.5cm (1/4 " X 1 ") parafusos em buracos com metal Lavadora de e lavadora de borracha. Separe as duas folhas. Lugar três ou quatro lavadoras de borracha em fundo de cada parafuso de forma que há aproximadamente 6mm (1/4 ") espaço entre os dois Folhas de (veja Figura 13).

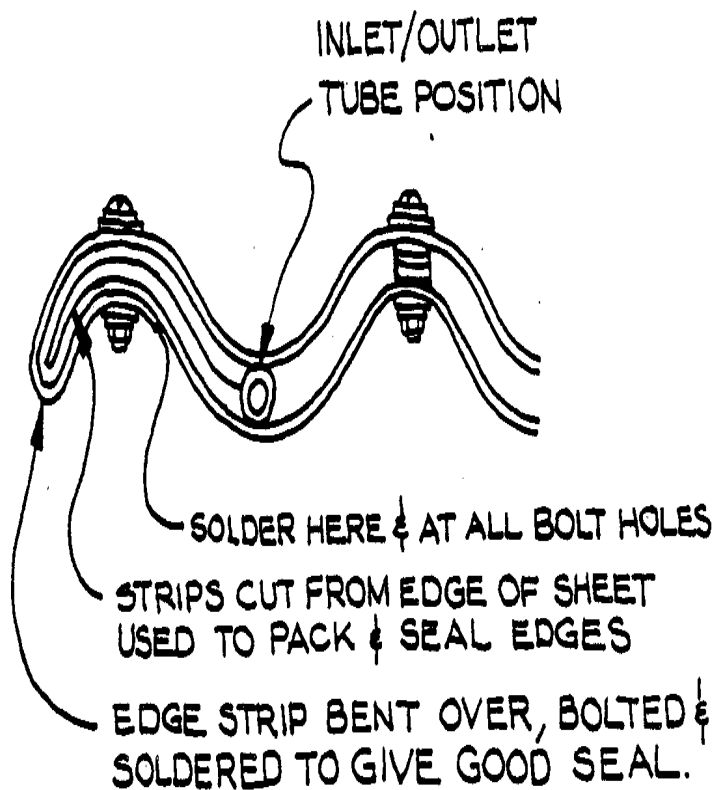
swh13x23.gif (486x486)



* Prenda parafusos em lados inferiores de folha de corrugated de fundo com borracha lavadora, lavadora de metal, e 6mm (1/4 ") noz. Aperte até lavadora de borracha começa a esparramar.

* Corte pedaço corrugated folha em tiras para ajustar corrugations em cada extremidade do coletor. Se agache fora de extremidades como mostrada em Figura 14. Isto deveria marcar a extremidade inteira quando completa.

swh14x24.gif (486x486)



UM martelo e bigorna pode ser usada para formar as tiras assim eles ajustarão a extremidade.

* Broca 6mm (1/4 ") fura 2.5cm (1 ") separadamente ao longo do exterior afia e a todo outro corrugation em extremidades de lado.

* Firme extremidades junto com 6mm X 2.5cm (1/4 " X 1 ") parafusos, metal lavadora, e louco.

* Instale tubo de enseada de água (1.25cm X 5cm [1/2 " X 2"1) em fundo corrigem extremidade.

* Instale tubo de saída de água (1.25cm X 5cm [1/2 " X 2 "]) em topo deixou extremidade.

* Solda todas as extremidades externas inclusive buracos de parafuso. Solde ao redor
Enseada de e tubos de saída.

* Prenda conexões de redutor à enseada e saída
Conexões de .

* Pintura lado dianteiro de coletor preto plano para absorver luz solar.

FAÇA O TANQUE DE ARMAZENAMENTO

Um 114-litro (30-galão) tambor pode ser usado para o tanque de armazenamento,

ou um 70-litro (19-galão) tanque pode ser feito de galvanizada metal de folha. Se usando um tambor de óleo, tenha certeza aquele lata de fim seja decolada para servir como uma tampa. Também, seja certo o tambor é completamente limpe.

* Pintura o interior com pintura impermeável, ou enfileira com Plástico de . Um pedaço grande de plástico drapejou em cima da extremidade de topo do tanque trabalhará multa.

* Separe fora cobrindo com lama, uma mistura de piche e Palha de ou serragem, etc.

* Buracos de broca para enseada e conectores de saída e tubo de solda em lugar. Deveriam ser localizados Buracos de , para melhores resultados, ao assentam do tanque (enseada para o coletor) e sobre dois-terços para cima o lado do tanque do fundo (saída de o coletor para o tanque) . Se possível, tanque deveria ser provido com uma torneira no fundo, oposto a água fria Saída de .

FAÇA O COLETOR ESTAR DE PÉ E PLATAFORMA DE ARMAZENAMENTO

* Lugar de forma que a face do coletor enfrenta sul e é a uns 45[degrees] ângulo.

* Construa um stand. fixo para o que UM modo simples para elevar o absorvente é

constroem a parte de trás e os lados se inclinando com lama Suporte de brick. para cima a parte de trás com tábuas pequenas enquanto os tijolos estão sendo se deitou. Once que os tijolos são postos, remova as tábuas e selo qualquer abertura ou buracos com mud. Isto formará um ar morto espaçam que servirá como isolamento.

* Ou constrói um posto portátil. (UM posto portátil normalmente é mais barato e é movida para localizar o sol facilmente.) Substitua um armação de madeira para o tijolo de lama platform. Put que separa Material de como palha ou cabelo diretamente atrás do absorvente como mostrada em Figura 15.

swh15x26.gif (437x437)

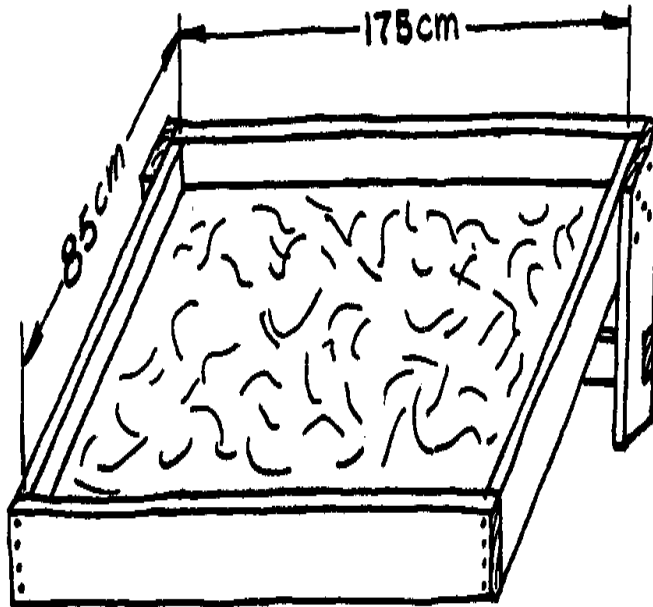


Figure 15. Frame for portable collector design

CONECTE TANQUE E COLETOR

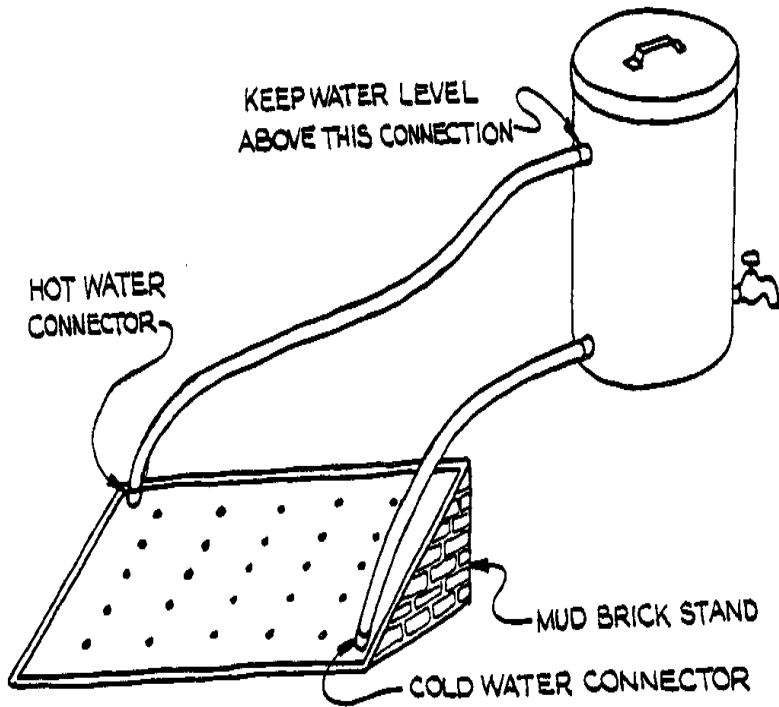
* Prenda uma seção de mangueira à mais baixa saída (água fria) em o tanque e prende isto ao mais baixo direito (água fria) enseada no coletor.

* Prenda a outra seção de mangueira à enseada superior (quente molham) no tanque e prende isto à esquerda superior (quente molham) saída no coletor.

Note: Se usando folhas de corrugated, faça as dimensões interiores da armação 90 cm X 180cm.

Figure 16A e Figure 16B são dois possível collector/tank solar

swh16260.gif (486x486)



Note: que são colocados Ambos os sistemas de forma que os topos dos coletores têm 46cm anos (18 ") debaixo do fundo do armazenamento abastece.

VII. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

* Se lembre de persistir o coletor em uns 45[degrees] ângulo se a latitude de sua área é Latitude de unknown. mais 100 dentro temperado divide em zonas.

* A água quente subirá ao topo do tanque. Quando tudo de a água será usada, pode ser escoado da torneira; quando de só uma quantia pequena de água é precisada, o mais quente molham pode ser levada do topo do tanque.

* Sempre que água está estando aquecida, o nível de água deveria ser manteve sobre o conector de mangueira superior do tanque para permitir a água para circular ou o sistema de thermosyphon não trabalhará.

* O aquecedor de água trabalha melhor quando as mangueiras conectando forem como curto como possível.

Este sistema de água solar é virtualmente manutenção livre. Borracha de mangueiras podem ter que ser substituídas cada dois ou três anos. se metal diferente de galvanizou metal de folha é usado, como metal de folha sem tratar, o lifespan do sistema serão

encurtada consideravelmente devido a ferrugem. Once os começos de coletor para enferrujar, deve ser substituído.

Metal de folha sem tratar pode ser pintado com vários casacos de pintura inoxidável se pode ser obtido. However, você deve confira a área pintada em seis meses ter certeza não é off. descascando também é útil para embrulhar o tanque em isolamento materiais.

Se um 113-litro (30-galão) tambor é usado, e forrado com plástico, o navio de linha regular de plástico terá que ser conferido regularmente e possa ter que ser substituída dependendo de vez em quando no conteúdo mineral da provisão de água.

Começar a usar o aquecedor de água solar, faça certo o tanque é 46cm sobre o topo do coletor. Fill o tanque com limpe water. Check para vazamentos.

VIII. MESAS DE CONVERSÃO

UNIDADES DE COMPRIMENTO

1 Milha = 1760 Jardas = 5280 Pés
1 Quilômetro = 1000 Metros = 0.6214 Milha
1 Milha = 1.607 Quilômetros
1 Pé = 0.3048 Metro
1 Metro = 3.2808 Pés = 39.37 Polegadas

1 Polegada = 2.54 Centímetros
1 Centímetro = 0.3937 Polegadas

UNIDADES DE ÁREA

1 milha quadrada = 640 Acres = 2.5899 Quilômetros de Quadrado
1 Quadrado Kilometer = 1,000,000 Quadrado Meters = 0.3861 milha quadrada
1 Acre = 43,560 pés quadrados
1 pé quadrado = 144 polegadas quadradas = 0.0929 metro quadrado
1 polegada quadrada = 6.452 centímetros quadrados
1 metro quadrado = 10.764 pés quadrados
1 Quadrado Centimeter = 0.155 polegada quadrada

UNIDADES DE VOLUME

1.0 Pé Cúbico = 1728 Cúbico Avança lentamente = 7.48 Galões de EUA
1.0 britânico Imperial
Galão de = 1.2 Galões de EUA
1.0 Meter Cúbico = 35.314 Pés Cúbicos = 264.2 Galões de EUA
1.0 Litro = 1000 Centímetros Cúbicos = 0.2642 Galões de EUA

UNIDADES DE PESO

1.0 Ton Métrico = 1000 Quilogramas = 2204.6 Libras
1.0 Quilograma = 1000 Gramas = 2.2046 Libras
1.0 Tonelada Curta = 2000 Libras

UNIDADES DE PRESSÃO

1.0 Libra por inch quadrado = 144 Libra por pé quadrado
 1.0 Libra por inch quadrado = 27.7 Polegadas de água (*)
 1.0 Libra por inch quadrado = 2.31 Pés de água (*)
 1.0 Libra por inch quadrado = 2.042 Polegadas de mercúrio (*)
 1.0 Atmosphere = 14.7 Libras por polegada quadrada (PSI)
 1.0 Atmosphere = 33.95 Pés de água (*)
 1.0 Pé de água = 0.433 PSI = 62.355 Libras por pé quadrado
 1.0 Quilograma por centimeter quadrado = 14.223 Libras por polegada quadrada
 1.0 Libra por inch quadrado = 0.0703 Quilograma por honestamente
 Centímetro de

UNIDADES DE PODER

1.0 Cavalo-vapor (English) = 746 Watt 0.746 Quilowatt (KW)
 1.0 Cavalo-vapor (English) = 550 Pé libras por segundo
 1.0 Cavalo-vapor (English) = 33,000 Pé libras por minuto
 1.0 Quilowatt (KW) = 1000 Watt = 1.34 Cavalo-vapor (o HP) o inglês
 1.0 Cavalo-vapor (English) = 1.0139 cavalo-vapor Métrico
 (CHEVAL-VAPEUR)
 1.0 horsepower Métrico = 75 Metro X Kilogram/Second
 1.0 horsepower Métrico = 0.736 Quilowatt = 736 Watt

(*) A 62 graus Fahrenheit (16.6 graus Centígrado).

IX. DICIONÁRIO DE CONDIÇÕES

HERMÉTICO--não Tendo nenhum lugar para ar entrar.

BIGORNA--UM bloco pesado de ferro ou acera com um topo liso, plano no qual metais são amoldados martelando.

CORRUGATED--Amoldou em dobras que têm cumes revezados.

DIA.--Diameter. UM transcurso de linha direto pelo centro de um circulam e conhecendo a circunferência do círculo a a cada fim.

DESTILAÇÃO--UM processo purificava água salgada separando a água do salt. A água salgada é fervida em steams. que O vapor condensa em um receptor fresco, e esfria em pura água.

EQUADOR--UM grande círculo que divide as partes do norte do earth das partes sulistas da terra.

FIBRA DE VIDRO--UM material composto que consiste em fibras de copo dentro resinam.

AÇO GALVANIZADO--Aço para o que foi coberto com zinco resistem a ferrugem.

HORIZONTE--A linha ou círculo que formam o limite aparente

entre terra e céu.

HIGIENE--A ciência de preservar saúde; a prevenção de Doença de mantendo limpa.

INFRA-VERMELHO--radiação Eletromagnética que tem comprimentos de onda maior que luz visível e mais curto que microondas.

INTERVALOS--O espaço entre pontos, coisas, tempos, etc.

LATITUDE--O norte de distância angular ou sul do equador, mediu em graus ao longo de um meridiano.

LIFESPAN--O período mais longo em cima de qual a vida de qualquer planta, Animal de , ou máquina pode extend. quanto tempo algo vive ou trabalhos.

ESPUMA de POLIURETANO--UMA espuma fez de um thermoplastic ou thermosetting resinam.

RADIAÇÃO--O processo pelo qual energia é determinada fora antes de um Corpo de , viaja por espaço, molhe, ou algo outro, e é absorvido por outro corpo.

FERRUGEM--A camada vermelha ou laranja que formas na superfície de passam a ferro quando exposto arejar e umidade.

SOLDA--UMA liga de fusible que une metal contesta sem aquecer eles para o derretimento point. A solda é aplicada em um estado derretido.

ESTACIONÁRIO--Permanente, não moveable.

PARAFUSO de FOGÃO--UM parafuso pequeno, semelhante a um parafuso de máquina mas com um linha mais grossa.

Zona temperada--Uma área da terra que está morno pelo verão, frio pelo inverno, e modera pela primavera e queda.

THERMOSYPHON--líquido Comovente de um lugar para outro por muda em calor.

INCLINADA--Apoiando, se inclinando, ou inclinado; elevou a um fim.

IMPERMEÁVEL--Fez ou tratou com uma borracha, plástico, ou outro que marca o agente para impedir para água de entrar.

X. MAIS ADIANTE RECURSOS DE INFORMAÇÃO

BOLWELL, A.J. Espuma de poliuretano Separou Água Quente Solar Sistema de . Disponível de VITA.

Instituto de Pesquisa de cinta. Como Construir um Aquecedor de Água Solar, Folheto de L-4, 1965, revisou 1973. Instituto de Pesquisa de cinta, MacDonald Faculdade de McGill Universidade, Ste. Anne de Bellevue, Quebec, Canadá. Planos muito úteis, altamente detalhados por construir um barato, thermosyphon molham aquecedor que usa Materiais de disponível quase em todos lugares, até mesmo desenvolvendo Países de . Este desígnio foi construído prosperamente e foi usado extensivamente em Barbados. Altamente recomendada.

Riachos, F.A. Uso de Energia Solar por Aquecer Água. Disponível de VITA.

Doure, R.J. Aquecimento de Água Solar " doméstico e Comercial para Áreas " Equatoriais. Tome sol a Trabalho, 4º quarto, 1966. I.S.W. Hart & Cia., PÁG. Ltd., Fremantle, Austrália.

CSIRO. Aquecedores de Água solares, Circular #2, 1964. CSIRO, Caixa de PO, 26, Highett, Victoria, Melbourne, Austrália 3190,. Bom básico Avaliação de da teoria, desígnio, construção, e economias de casa sistemas de aquecimento de água solares. Contém útil Informação de sobre os fatores diferentes ser considerada a latitudes diferentes. Bastante prático; dá para um um bem Idéia de de como pode ser esperada que um sistema execute.

CZARNECKI, J.T. Desempenho de Exp. Aquecedores de Água solares em Austrália. CSIRO, PO Box 26, Highett, Victoria, Melbourne, Austrália 3190. Contém teste detalhado resulta de combinação

Solar/electric de molham sistemas de aquecimento em seis australiano Cidades de . Tem fórmulas matemáticas úteis e gráficos, para o chegam de área de absorvente precisou coleccionar uma determinada quantia de aquecem.

FARBER, ERICH UM. Aquecimento de Água solar. Universidade de Flórida, Gainesville, Flórida E.U.A..

Diversão & Divertimento, Inc. " Água Aquecimento ". Livro de leitura de Energia solar. Diversão & Frolic, Inc., PO Box 277, Madison Heights, Michigan 48071, E.U.A..

KHANNA, M.L. Desenvolvimento de Aquecedores de Água Solares na Índia. Laboratório Físico Nacional, Pusa, Delhi Novo, Índia.

MATHUR, K.N., KHANNA, M.L., DAVEY, T.N. e Suri, S.P. Doméstico Aquecedor de Água Solar. Laboratório Físico nacional, Pusa, Novo, Delhi, Índia.

Miromit Sun Aquecedores, Ltd. Boletim informativo de Miromit, Não. 7, 1963 de julho.
Miromit Sol Aquecedores, Ltd., 323 Rua de Hayarkon, Tel-Aviv, Israel (POB 6004).

Notícias de mãe terra. O Solar de " Kenneth Whetzel Aquecedor ". Manual de Poder Caseiro. Notícias de mãe terra, Encaixote 70, Hendersonville,

Carolina do Norte 28739 E.U.A.. Uma anedota estendida sobre construir e usando um thermosyphon simples sistema de aquecimento de água solar de " metal de parts"--folha de pedaço, cobre entubando, plástico, e que tanque de metal pequeno separou com styrofoam. De valor limitado.

Ridenour, Steven M. Aquecedores " de Água Solares " caseiros. Produzindo Seu Próprio Poder. Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania E.U.A.. Um avaliação boa de tipos diferentes de coletores simples, o deles/delas Construção de , e uso. Inclui desígnios de thermosyphon, pressurizou e aquece sistemas de transferência. Escrita dentro simples Idioma de , também apresenta os princípios básicos de solar molham sistemas de aquecimento.

Imprensa corrente. Energia solar--Alguns Fundamentos, Energia Livro #1. Running Imprensa, 38 Sul 19ª Rua, Filadélfia, Pennsylvania 19103 E.U.A..

Singh, Prof. Narayan fundo. Desígnios Típicos unificados de Sistemas de Aquecedor de Água Solares por Prover Água Quente para Heating e Propósitos Domésticos para Casas Destacadas na Índia. Bihar Faculdade de Criar, Universidade de Patna, Patna, 800005 Índia.

Universidade de Flórida. Energia solar Estuda, Tech. Progresso Report #9, Vol. XIV, Não. 2. Universidade de Flórida, Gainesville, Flórida E.U.A.. Embora bastante datado, este folheto contém uma avaliação boa de aquecedores de água solares diferentes e

um pouco de informação sobre os princípios de aquecimento solar, como bem, como uma seção em " presentemente usada " (1960) aquecimento de água solar Instalações de . Também está usando uma seção solar-deu poder a Refrigeração de .

APÊNDICE DE EU

DECISÃO DE QUE FAZ FOLHA DE TRABALHO

Se você está usando isto como uma diretriz por usar a Água Solar Aquecedor em um esforço de desenvolvimento, coleccione tanta informação quanto possível e se você precisar de ajuda com o projeto, escreva VITA. Um relatório em suas experiências e os usos deste manual ajude para VITA a melhorar o livro e ajude outro semelhante esforços.

Volunteers em Ajuda Técnica
1815 Nortes Rua de Lynn, Apartamento 200,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

USO ATUAL E DISPONIBILIDADE

* Nota práticas domésticas e agrícolas atuais que podem têm potencial para aplicação solar.

* Dias de documento de sol, mudanças sazonais, neblina, nuvem, cobrem. Outro modo de achar a informação é procurar

fora chuva anual figura e trabalha de lá.

* Tenha tecnologias solares previamente introduzida? Nesse caso, com o que resulta?

* Tenha tecnologias solares introduzida em áreas pertos? Se assim, com o que resulta?

* Está lá outras práticas atuais pelas quais poderiam ser aumentadas melhorou uso de energia solar--por exemplo, produção salgada?

IDENTIFIQUE CONVENIÊNCIA DESTA TECNOLOGIA

* Está lá uma escolha a ser feita entre uma tecnologia solar e outra tecnologia de energia alternativa? Ou, é isto importante para fazem ambos em uma base de demonstração?

* Debaixo de que condições estaria útil introduzir um solar Tecnologia de para propósitos de demonstração?

* Se unidades solares são possíveis para habitante fabrique, vá eles seja usado? Não assumindo nenhuma " consolidação de dívida flutuante, " pôde as pessoas locais dispõem eles? Está lá modos para fazer as tecnologias " solares pagam eles " ?

* Pôde esta tecnologia proveja uma base para uma pequena empresa
Empreendimento de ?

NECESSIDADES E RECURSOS

* O que é as características do problema? Como é o
Problema de identificou? Quem vê isto como um problema?

* Tem qualquer pessoa local, particularmente alguém em uma posição de
Autoridade de , expressou a necessidade ou mostrou interesse dentro solar
Tecnologia de ? Nesse caso, enlate alguém seja achada para ajudar o
tecnologia introdução processo? Está lá os funcionários locais
que poderia ser envolvido e poderia ser batido como recursos?

* Como vá você adquire a comunidade envolvida com a decisão de
que tecnologia é apropriada para eles.

* Baseado em descrições de práticas atuais e nisto
A informação de manual de , identifique necessidades que tecnologias solares
se aparecem capazes se encontrar.

* É localmente materiais e ferramentas disponível para construção de
Tecnologias de ?

* É lá já outros projetos underway para qual um solar
Componente de poderia ser somado de forma que os atos de projeto contínuos como
um técnico e até mesmo recurso financeiro para o esforço novo?

por exemplo, se há um poste colheita grão perda projeto Underway de , pôde técnicas secantes solares melhoradas seja introduzida junto com o outro esforço?

* Que tipos de habilidades estão localmente disponíveis para ajudar com Construção de e manutenção? Quanta habilidade é necessária para Construção de e manutenção? Você precisa treinar as pessoas? você pode satisfazer as necessidades seguintes?

* Alguns aspectos deste projeto requerem alguém com experiência metal-trabalhando ou soldando. Tempo de trabalho calculado para trabalhadores de tempo integral é:

* 8 horas trabalho qualificado

* 8 horas trabalho inexperto

* Faça uma estimativa de custo do trabalho, partes, e materiais precisaram.

* Como o projeto será fundado? Vá a tecnologia requeira fora de fundar? É fontes de consolidação de dívida flutuante locais disponível para patrocinador o esforço?

* Quanto tempo tem você para o projeto? É você atento de Feriados de e plantando ou colhendo estações que podem afetar Cronometragem de ?

* Como vá você organiza para esparramar conhecimento e uso do Tecnologia de ?

DECISÃO CONCLUDENTE

* Como era a decisão concludente alcançada, ou prosseguir, para prosseguir, com esta tecnologia?

APÊNDICE DE II

RECORD QUE MANTÉM FOLHA DE TRABALHO

CONSTRUÇÃO

Fotografias da construção processam, como também o acabado resulte, é útil. Eles somam interesse e detalham que poderia ser negligenciada na narrativa.

Um relatório no processo de construção deveria incluir muito específico informação. Este tipo de detalhe pode ser monitorado freqüentemente facilmente em quadros (como o um debaixo de). (veja relatório 1)

swhr1450.gif (540x540)

CONSTRUCTION

Labor Account

	Name	Job	Hours Worked							Total	Rate?	Pay?
			M	T	W	T	F	S	S			
1												
2												
3												
4												
5												

Algumas outras coisas para registrar incluem:

- * Especificação de materiais usou em construção.
- * Adaptações ou mudanças fizeram em desígnio para ajustar local condicional.
- * Custos de equipamento.
- * Tempo gastou em construção--inclua tempo voluntário como também pagou trabalho, cheio - ou de meio período.
- * Problemas--escassez de trabalho, trabalha obstrução, enquanto treinando dificuldades, materiais escassez, terreno, transporte.

OPERAÇÃO

Mantenha tronco de operações durante pelo menos as primeiras seis semanas, então, periodicamente durante vários dias todo poucos meses. Este tronco vai varie com a tecnologia, mas deva incluir exigências completas, produções, duração de operação, treinando de operadores, etc. Inclua problemas especiais para cima os que podem vir--um abafador que não vai feche, engrenagem que não pegará, procedimentos para os que não parecem, faça sentido a trabalhadores, etc.

MANUTENÇÃO

Registros de manutenção habilitam mantendo rasto donde desarranjos freqüentemente aconteça a maioria e possa suggestionar áreas para melhoria ou fraqueza fortalecendo no designio. Além disso, estes registros darão uma idéia boa de como bem o projeto é trabalhando fora registrando com precisão quanto do tempo é trabalhando e com que freqüência. Manutenção rotineira deveriam ser mantidos registros para um mínimo de seis meses para um ano depois que o projeto entre em operação. (veja relatório 2)

swhr2.gif (540x540)

MAINTENANCE

Labor Account

Name	Hours & Date	Repair Done	Also down time Rate?	Pay?
1				
2				
3				
4				
5				
Totals (by week or month)				

Materials Account

Item	Cost	Reason Replaced	Date	Comments
1				
2				
3				

CUSTOS ESPECIAIS

Esta categoria inclui dano causado por tempo, natural, desastres, vandalismo, etc. Padrão os registros depois do registros de manutenção rotineiros. Descreva para cada separado incidente:

- * Causa e extensão de dano.
- * Custos de mão-de-obra de conserto (como conta de manutenção).
- * Custos materiais de conserto (como conta de manutenção).
- * Medidas levadas para prevenir retorno.

MANUAIS DE NA SÉRIE DE ENERGIA

Este livro é um de uma série de manuais em energia renovável tecnologias. É principalmente planejado para uso por pessoas dentro projetos de desenvolvimento internacionais. Porém, a construção técnicas e idéias apresentadas aqui são úteis a qualquer um buscando se tornar mais energia auto-suficiente. Os títulos em a série é:

Moinho de vento de Vela Helicoidal

Carneiro Hidráulico

Making Carvão: O Método de Réplica

Overshot Água-roda: Designio
e Manual de Construção

Michell Pequeno (Banki) Turbina:
UM Manual de Construção

Solar Ainda

Aquecedor de Água Solar

Três Metro Cúbico Planta de Bio-gás:
UM Manual de Construção

Para um catálogo grátis destes e outras publicações de VITA,
escreva:

VITA Publicações Serviço
P. O. Encaixote 12028
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

SOBRE VITA

Voluntários em Ajuda Técnica (VITA) é um privado, sem lucro,
organização de desenvolvimento internacional. VITA faz
disponível aos indivíduos e grupos em países em desenvolvimento um
variedade de informações e recursos técnicos apontou a nutrir
suficiência de ego--precisa de avaliação e desenvolvimento de programa

apoio; por-correio e em-local serviços consultores; sistemas de informação que treinam; e administração da longo prazo campo projects. VITA promove a aplicação de simples, tecnologias baratas para resolver problemas e criar oportunidades em países em desenvolvimento.

VITA coloca ênfase especial nas áreas de agricultura e comida processando, aplicações de energia renováveis, provisão de água, e serviço de saúde pública, alojamento e construção, e pequena empresa as atividades de development. VITA são facilitadas pelo ativo envolvimento de VITA peritos técnicos Voluntários de ao redor o mundo e por seu centro de documentação contendo especializado material técnico de interesse para pessoas desenvolvendo países.

==
 ==

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

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

PAPEL TÉCNICO #73

UNDERSTANDING FEIJÃO-SOJA

PRODUTOS DE E PROCESSANDO

Por

Harry E. Snyder, Ph.D.

os Revisores Técnicos

Ellen Craft

GORDON L. Brockmueller

JOANNE HOKES

Published Por

VOLUNTEERS EM AJUDA TÉCNICA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500, Arlington, Virginia 22209 E.U.A.

TELEPHONE: (703) 276-1800, FAX: (703) 243-1865

TELEX: 440192 VITAU, CABLE: VITAINC,

INTERNET: VITA@GMUVAX.GMU.EDU, VITA@GMUVAX DE BITNET: ,

Understanding Feijão-soja Produtos e Processando

ISBN: 0-86619-316-2

[C] 1990, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de interesse para pessoas em países em desenvolvimento.

É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar pessoas escolhem tecnologias que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêm construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Patrice Matthews e Suzanne Brooks que controla typesetting e plano, e Margaret Abaixe como o editor sênior e gerente de projeto. VITA Voluntário Dr. R. R. Ronkin, aposentado da Fundação de Ciência Nacional, emprestou a perspectiva inestimável dele, como um voluntário, para a compilação de revisões técnicas, conversações com contribuir os escritores, que editam, e em uma variedade de outros modos.

VITA Volunteer Harry E. Snyder que tem um Ph.D. em microbiologia da Universidade de Califórnia a Davis, ensinou e fez pesquisa em ciência de comida e tecnologia durante 30 anos. Dr. Snyder também publicou vários livros e artigos em feijão-sojas e outra comida relacionou os Revisores de topics. Ellen Craft, um agrônomo, e Gordon Brockmueller, um fazendeiro, têm experiência extensa com

feijão-soja production. Joanne que fundo de Hokes' está no oilseed indústria processando, incluindo feijão-sojas e peanuts. Tudo, três revisores são longo-tempo os Voluntários de VITA.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. ofertas de VITA informação e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o deles/delas situações. VITA mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de voluntário os consultores técnicos; administra projetos de campo a longo prazo; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING PRODUTOS DE FEIJÃO-SOJA E PROCESSANDO

por VITA Harry E Voluntário. Snyder, Ph.D.

1. INTRODUÇÃO

Produção de feijão-soja

Desde 1950, feijão-sojas se tornaram uma valiosa parte do mundo provisão de comida e dos sistemas que produzem e entregam comida. Produção de feijão-sojas cresceu rapidamente e em 1990 chegou aproximadamente 100 milhões de toneladas métricas (MMT) anualmente. que Isto compara com aproximadamente 500 MMT cada para arroz e trigo e 800 MMT para

grãos grossos, predominantemente milho.

Produção de feijão-soja é difundida mas é centrada dentro temperado climates. Os Estados Unidos produzem sobre a metade do total; o outros produtores principais são o Brasil (15 MMT), China (10 MMT), e Argentina (8 MMT) Feijão-sojas de . contribuem 20 por cento aproximadamente (13 MMT) do óleo vegetal total e é o mundo principal, único fonte de comida oil. Palma óleo contas para 8 MMT e óleo de girassol 6 MMT do total do mundo.

O florescer do feijão-soja é sensível a comprimento de dia; então cultivars (cultivou variedades) deve ser selecionada para o latitude na qual eles serão crescidos. que cultivars Pobremente escolhido podem floresça antes da planta cresceu a tamanho suficiente para maximizar renda, ou os florescer possam ser tão tarde que a geada de feijões antes de eles fossem maduros.

Tipos de Produtos de Feijão-soja

Os produtos de feijão-soja principais em comércio internacional são feijões, defatted, refeição, e cru, óleo de degummed. que Os feijões normalmente são comprados por processar a óleo cru e refeição. que O óleo cru é mais adiante refinada a óleo comestível. A refeição é principalmente usada como animal alimento, mas pode ser processada em ingredientes para comidas humanas:

farinhas de cheio-gordura, concentra (refeições de defatted com o solúvel açúcares removeram), e isola (purificou proteína que contém a menos 90 proteína de por cento).

Produtos de soja trouxeram consumo humano direto, por exemplo soja, leite e coalho de soja, normalmente não é comerciada internacionalmente porque da suscetibilidade deles/delas para desperdiçamento, mas molho de soja e certos outros produtos fermentados são estáveis e podem ser transportados internacionalmente.

Composição de Feijão-sojas

O feijão-soja é particularmente valioso porque óleo e refeição é aproximadamente products. comerciável 20 por cento do peso de feijão-sojas é óleo e 40 por cento são proteína. O resto é carboidrato, umidade, e ash. Properly armazenou feijão-sojas contém menos que 13 água de por cento.

A porção de óleo está uniformemente espalhada ao longo do feijão em estruturas corpos de lipídio chamados que são muito pequeno para para ser vista dentro um microscope. claro O óleo é semelhante em composição para outro óleos vegetais com uma concentração alta de polyunsaturated gorduroso ácidos que é pensada que é útil na dieta proteger contra doença de coração coronária. Extracted óleo normalmente contém 1 para 3 por cento de phospholipid ou gomas que tendem a precipitar em armazenamento do óleo cru. por isso eles normalmente são removida lavando o óleo com água.

Outras impurezas secundárias em óleo de feijão-soja cru no que é afastado passos refinando são ácidos gordurosos gráteis, pigmentos, e combinações de sabor.

Desde que o óleo é um líquido a temperaturas de quarto, hidrogênio, é acrescentada ao polyunsaturated ácidos gordurosos para converter o óleo em margarinas, reduções, e outros sólidos.

A refeição de defatted que permanece depois que extração de óleo contenha valiosa proteína que é útil em comidas e alimentos. A proteína produtos disponível como refeição de soja ou farinha contenha 44 proteína de por cento se são somadas cascas atrás ou 47.5 proteína de por cento sem hulls. somado Para alimento de animal, a refeição de soja normalmente está misturada com outros ingredientes para ceder um nível de proteína de cerca de 15 por cento a ração final.

Refeição de soja não só está aquecida para remover o solvente extraíndo, mas também para proteínas de inactivate que podem retardar growth. Trypsin animal inibitor é o nome de uma tal proteína que foi amplamente estudada e é conhecida para inibir crescimento em animais jovens.

2. PROCESSO DE FEIJÃO-SOJAS

Lubrifique Remoção através de Extração Solvente

Esta discussão enfatizará os produtos predominantes e processos de importância comercial. O processo de remoção de óleo principal extraction. solvente rende uma remoção de óleo completa (menos que 1% de óleo que permanece na refeição) e dá uma refeição que não tem calor damaged. Solvente-extração plantas podem processar 500 para 4,000 toneladas por dia.

As condições debaixo das quais grandemente são armazenados feijões influenciam a qualidade de óleo. Para o que pode ser extraído depois de them, assegure qualidade de óleo que as condições de armazenamento precisadas são como segue:

- 1) content: de Umidade 13 por cento ou menos para prevenir molde growth. However, feijões muito secos tendem a dividir ao ser transferida, e o dividindo abaixa a qualidade de óleo.
- 2) Temperature: tão baixo quanto possível minimizar crescimento de molde.
- 3) insetos de Cleanliness: ou outros contaminantes podem prover umidade para começar deterioração que conduz a temperatura aumentada aumentos adicionais em umidade, e desperdiçamento.

Preparar feijão-sojas para extração solvente eles são rachados em vários pedaços e as cascas são afastadas assoando air. Hulls, que compõem aproximadamente 8 por cento do peso de feijões, não contenha óleo e é separada para ganhar espaço nos extratores para o óleo-porte tissue. pelo que Os pedaços rachados são condicionados

cozinhe em vapor para dar um conteúdo de umidade de cerca de 10 por cento às 170 [graus] F (77 [graus] C) . que Os pedaços condicionados são se transformados em flocos a isto temperatura os pondo entre rolos lisos. UM floco densidades de 0.01 polegada (0.025 cm) favores extração solvente rápida. Flocos mais magros extraem até mesmo mais rapidamente mas também tenda arrombe partículas boas para as que entupem as camas e solvente de causa corte canais pelos flocos em vez de fluir suavemente por eles.

Os flocos são carregados a extratores. Estes existem dentro muitos diferente formas, mas todas as camas de uso de flocos 1 a 3 pés (30 cm para 90 cm) deep. O solvente, hexane comercial com um ponto de ebulição de aproximadamente 145 [graus] F (64 [graus] C), é bombeada em cima das camas de floco de forma que o flocos que entram no extrator são contatados através de solvente que já contém óleo, enquanto os flocos que deixam o extrator são contatada por solvente fresco.

Um procedimento mais novo por preparar flocos para extração os põe por um extruder (ou enhancer) formar pelotas. Pelotas de são mais fácil extrair e segurar menos solvente que flocos, enquanto fazendo extração mais eficiente.

Depois que extração o hexane é recuperado do óleo e de

a refeição e reused. desde que o hexane é extremamente inflamável, devem ser projetadas plantas de extração solventes para minimizar chances de faíscas ou é projetado Equipamento de flames. aberto para minimizar perda de hexane para segurança e preocupações econômicas. que O solvente é recuperado em exchangers de calor ou corou fora através de vapor borbulhando pelo produto.

Solvente é afastado dos flocos de defatted através de injeção a vapor dentro um dispositivo chamado uma desolventizer-torradeira que também aquece o flocos para combinações de inactivate como trypsin inhibitor. O são esfriados flocos então e fundamentaram ao tamanho de partícula correto por alimento misturar.

Lubrifique Remoção Sem Solvente

As técnicas mais cedo por recuperar óleo de oilseeds envolveram apertando a semente com dispositivos que alavancas usadas ou screws. Later, impressas hidráulicas substituíram as impressas mecânicas. Hoje a maioria modo eficiente para apertar óleo usa um expeller, um dispositivo parafuso-amoldado, girando dentro um horizontal, pesado-aço, gaiola cilíndrica. Como o oilseeds entram a um fim do cilindro, eles são sujeitados para pressões altas entre o parafuso giratório e o estacionário cage. A pressão força óleo por aberturas dentro o engaiole, enquanto o bolo de imprensa residual é levado horizontally dentro a direção do cabo e é descarregada ao outro fim de o cilindro.

Expellers trabalham melhor com oilseeds que contém 40 óleo de por cento ou mais, mas é menos efetivo com feijão-sojas de qual só três-quarto do óleo é recuperada pelo uso deles/delas. Nevertheless, expellers têm grande versatilidade e são o melhor método se muitos estão sendo esmagados tipos diferentes de oilseeds. Expellers são grátis dos muitos problemas de segurança envolvidos em Capacidades de extraction. solventes de expellers individual é muito menos que para solvente extração planta, com o expellers maior que controla aproximadamente 60 tons/day. A pessoa pode escolher de uma gama extensiva de tamanhos de expellers ajustar a capacidade da operação esmagando.

Feijão-sojas precisam estar muito preparado para tratamento através de expellers o mesmo como para tratamento através de extração solvente. que Eles deveriam ser limpada, rachou, e cobriu de flocos para o maior rendimento de óleo.

A refeição obtida de expellers contém óleo mais residual que de extração solvente e então tem uma tendência para se tornar rancid. refeição Altamente rançosa pode ser perigosa para alimentação animal porque o conteúdo de hydroperoxide faz a refeição tóxico. Outro problema com a refeição é aquele calor considerável é gerado durante expelling. Se a refeição é chamuscada pelo calor, seu nutritive, valor pode ser diminuído.

Óleo Refinando

Óleo de feijão-soja cru, se de extração solvente ou expellers, é refinada converter isto a uma qualidade alta, óleo comestível. O secundário componentes em óleo de feijão-soja cru que é afastado durante refinar é gomas (phospholipids ou lecithin), ácidos gordurosos grátis, pigmentos, e combinações de sabor.

As gomas são afastadas porque eles são insolúveis no óleo e gradualmente precipite fora do óleo durante armazenamento. Os precipitaram material (" caminha ") é viscoso e difícil para remover de armazenamento abastece ou fundos de navio, e assim é freqüentemente afastado ao planta esmagando antes de o óleo cru fosse transportado a um refinery. O goma recuperada ou lecithin é um valioso subproduto e é usado por a indústria de comida como um emulsificador e anti-aderindo o agente.

As gomas são afastadas lavando óleo com água. aproximadamente 1 a 2 é acrescentada água de por cento ao óleo, e depois de um misturar completo, o óleo e água estão separadas centrifugando. que As gomas vêm fora com a fase de água, mas um pouco de óleo está como bem perdido. Also, o óleo tem que ser secado depois que degumming remova rastros de water. Se as gomas não são recuperadas para revenda como lecithin, eles podem ser acrescentada a refeição de feijão-soja para aumentar seu valor calórico.

Ácidos gordurosos grátis são afastados porque eles abaixam a temperatura a qual óleo aquecido começa fumar. Smoking óleo é indesejável por cozinhar.) para remover ácidos gordurosos grátis, o óleo é lavado com um dilua barrela (hydroxide de sódio ou hydroxide de potássio) solução.

A barrela muda os ácidos gordurosos a sabões, e eles são afastados dentro a solução de barrela centrifugando. que Os ácidos gordurosos podem ser recuperados para sabão fabrique, ou eles podem ser acrescentados a refeição. Sometimes gomas e ácidos gordurosos grátis são afastados dentro um único lavando com diluem barrela.

Pigmentos excessivos no óleo não fazem nenhum dano, mas o óleo escurece com heating. repetido óleo Escuro é considerado de baixa qualidade, e fabricantes acham aquele óleo colorido claro vende melhor que escuro Pigmentos de oil. coloridos (e rastros restantes de gomas, livre gorduroso ácidos, e minerais) pode ser removida alvejar que é terminado acrescentando barros especialmente minados ao óleo. O adsorb de barros o materiais não desejados e está separado do óleo tratado por filtration. Valioso óleo é adsorbed junto com o não desejado materiais, mas normalmente recuperação do óleo não é valida efetivo. O barro alvejando busca descartado um tratamento.

Os sabores distintivos de tal lubrificam como azeitona, amendoim, ou gergelim é desirable. O sabor distintivo de óleo de feijão-soja não é desejável, e assim os sabores são removidos para produzir como insípido um óleo como possible. Sabor combinações é difícil remover, e os únicos meios efetivos são temperatura alta (500 [graus] F/260 [graus] C) vapor destilação debaixo de vazio, um processo é chamado deodorization.

Outros processos por fazer óleo de feijão-soja mais útil como comida incluem

hydrogenation para converter o óleo a um sólido para uso como um encurtando ou margarina, e winterization para prevenir cristais de engorde de formar quando o óleo é esfriado.

Feijão-soja Concentra e Isola

Porque a proteína de feijão-sojas é nutritiva e facilmente disponível em concentrações altas, pessoas buscaram modos para incorporar isto em Cheio-gordura de diets. humana ou defatted polvilha como começando materiais contêm os carboidrato solúveis que são naturalmente presente em soybeans. Alguns dos açúcares (raffinose e stachyose) não é digerida e absorveu mas é fermentada através de microorganismos no intestino, transtorna um processo que causa afligindo intestinal. Por conseguinte, foram desenvolvidos processos para remover o solúvel açúcares enquanto concentrando as proteínas. Remoção de de açúcares solúveis de farinhas de defatted dá um concentrate com 70 por cento feijão-soja Remoção de protein. de todo o carboidrato de farinhas de defatted dá um produto com mais de 90 proteína de feijão-soja de por cento.

Concentra é produzida fazendo a proteína repartir do farinha insolúvel em água e extraíndo os carboidrato solúveis então com água ou misturas de água-álcool. que A proteína pode ser feita insolúvel em água extraíndo farinhas que estiveram aquecidas na desolventizer-torradeira e usando água quente--150 a 200 [graus] F (66 a 93 [graus] C)--para a extração. Alternatively, farinhas que têm, desolventized debaixo de vazio manter solubilidade de proteína

pode ser com água-álcool (60 a 80 ethanol de por cento) misturas ou a um pH de 4.5 remover açúcares solúveis.

A proteína resultante concentra tenha graus variados de proteína solubility. Proteína solubilidade está medida por um nitrogênio índice de solubilidade (NSI) ou um dispersibility de proteína indexam (PDI). O mais alto o NSI ou PDI o mais solúvel a proteína. por exemplo, concentra produzida quente-água lixiviando tenha baixo NSIs de aproximadamente 5, enquanto concentra produzida por baixo-pH lixiviando têm alto NSIs de cerca de 70. solubilidade Alta seria útil se o concentre seria usada em uma bebida de proteína alta, considerando que usa dentro desmamando comida podem não requerer solubilidade alta.

Soja-proteína isola é produzida extraíndo defatted polvilha, que foram desolventized debaixo de vazio manter proteína solubilidade, com dilua álcali. que A solução de proteína é precipitada então somando ácido e o coalho de proteína é recuperado. Se o coalho de proteína é lavado com álcali para remover o ácido, o proteína ficará solúvel, ou o coalho pode ser lavado com água e secou como uma proteína insolúvel isole.

Foram achados muitos usos para feijão-soja concentra e isola no diet. humano Eles podem ser misturados com outras comidas para levar vantagem da proteína que eles contribuem, para seu nutricional valor ou sua melhoria da textura ou solubilidade do mixture. Eles podem ser usados em comidas infantis ou fórmulas para o deles/delas

value. Also nutritional, concentra e isola pode ser texturized pondo uma suspensão da proteína por um extruder. As proteínas expulsadas têm texturas mastigáveis que podem simular carnes e queijos quando modificou com sabores e cores.

Um problema com concentra e isola isso não foi resolvida é um fora-sabor que se assemelha ao feijão-soja cru. Apparently, oxidação de lipídio (ranço) acontece durante extração solvente do oil. As combinações oxidadas combinam com a proteína e os sabores deles/delas são muito difíceis remover.

Nonfermented Feijão-soja Produtos

Embora a maioria dos feijão-sojas é utilizada como óleo e refeição como descrita sobre, há uma gama extensiva de outros produtos de feijão-soja. que Estes são principalmente as comidas de feijão-soja tradicional em muitas partes de oriental

Asia. a produção deles/delas às vezes pode envolver fermentação microbiana. São descritos alguns produtos que não requerem fermentação debaixo de.

Soja que podem ser comidos Sprouts. Soja brotos como um legume cozido ao longo do year. Eles são usados em sopas, saladas, e lado dishes. Durante brotar os açúcares galactose-contendo (raffinose e stachyose) é metabolizada pela planta de soja; o desaparecimento deles/delas reduz problemas de flatulência entre consumidores e produz Vitamina C.

Os feijões secos estão encharcados em água (12 horas são normalmente suficientes) e colocou em um recipiente coberto na escuridão. O recipiente tenha que ter um drain. que Os feijões são borrificados periodicamente com água os manter esfriam e úmido, mas eles não deveriam ser submergidos.

Depois de cinco a dez dias (dependendo da temperatura), o brotos terão alcançado duas polegadas (5 cm) em comprimento e é pronto ser cooked. Feijão-soja brotos são um produto fresco e devem seja comida produção em seguida ou eles deteriorarão. Como com qualquer produto fresco, refrigeração pode retardar desperdiçamento durante uma semana ou dois.

Brotos de soja frescos, crus têm um intenso sabor de beany devido a enzima activity. Boiling ou cozinhando em vapor os feijões para dois a quatro minutos inibirão a atividade de enzima, minimize o beany sabor, e ainda retém uma textura encaracolada nos brotos.

Soja milk. com os que são moidos feijão-sojas de Presoaked molham e filtraram; o extrato de água é conhecido como leite de soja. Como com brotos de soja lá é um intenso sabor de beany que pode ser minimizado aquecendo qualquer um antes de ou depois que filtering. que O leite de soja pode ser consumido frio ou quente e pode ser em muitas formas flavored.

O processo básico esboçado acima pode ser modificado para aumentar renda, minimizar fora-sabores, e aumentar eficiência do

extração process. There são agora várias companhias soja produtora ordenhe à venda em uma balança grande em países asiáticos. O final produto pode ser controlado por pasteurização e refrigeração dentro garrafas muito igual ao leite de vaca, ou pode ser esterilizado e aseptically empacotaram em caixas de papelão.

O material que permanece depois de extração de leite de soja (polpa de soja ou okara) é da mesma maneira que nutritivo como o leite de soja mas é difícil para comercialize em um form. saboroso Quando gerou em quantidades grandes por plantas comerciais, a polpa de soja é freqüentemente vendida para alimento animal.

Leite de soja compara favoravelmente com o leite de vaca em nutrients. A gordura conteúdo é menos em leite de soja e contém gordura menos saturada. Não há nenhuma lactose em leite de soja causar problemas para essas pessoas que são lactose intolerante, mas o raffinose e stachyose açúcares podem ter efeitos semelhantes. Soja leite proteína falta bastante de o methionine de aminoácido essencial para satisfazer ratos alimentando experiências, mas parece nutrir bem as crianças humanas.

Soja Curd. que UM coalho de proteína-gordura pode ser precipitado de leite de soja tratando isto com sais de cálcio. Este coalho é análogo para o coalho que pode ser separado do leite de vaca e usado em queijo manufacture. O coalho de soja (conhecido como tofu) é usado em sopas, cozinhada com carne e legumes, ou comida com tempero especial.

O processo para coalho de soja produtor começa com soja Cálcio de milk. sulfate é dissolvido em água e mexeu no soymilk quente (158 a 176 [graus] F, 70 a 80 [graus] C). que UM coalho forma, e depois que resolve, o fluido é decantado e o coalho é apertado para remover excesso fluid. Umidade conteúdo do coalho final é aproximadamente 85 por cento.

Dependendo do processo, coalhos de soja de texturas variadas podem ser produced. que UMA textura muito macia pode ser alcançada usando concentrado leite de soja e há pouco bastante coagulante a gel a massa inteira. Neste caso nenhum urgente é usado.

O coalho final pode ser frito, secou, ou congelado produzir uma variedade de produtos com texturas diferentes e qualidades mantendo. O coalho de soja fresco habitual tem uma estante-vida muito curta que pode seja estendida através de refrigeração. Se o coalho de soja é pasteurizado e refrigerada, tem uma estante-vida de cerca de uma semana.

Produtos de Feijão-soja fermentados

Soja Sauce. O processo por fazer molho de soja é mais complicado e tempo que consome que para os produtos de feijão-soja frescos. O cru materiais normalmente são uma mistura de soja de defatted escama e assou wheat. que Estes materiais são inoculados com puras culturas de molde *Oryzae* de *Aspergillus* ou *sojae* de *Aspergillus*); com aeração forte o molde cultiva rapidly. Em aproximadamente três dias à 86 [graus] F (30 [graus] C), o

material esverdeado-amarelo é colhido. Esta é a cultura de autor (koji) isso provê enzimas para carboidrato e proteína desarranjo durante a fermentação.

A mistura de autor é colocada em salmoura que contém 17 a 18 por cento cloreto de sódio e pode ser inoculada com bacteriano e fermento cultures. Os tanques de fermentação estão fundos encorajar fermentação anaeróbia que leva seis a oito meses.

Terminar o processo os fermentaram trituram é filtrada para produzir molho de soja cru e um bolo de imprensa. para o que O molho de soja cru é aquecido

158 a 176 [graus] F (70 a 80 [graus] C) que desenvolve sabor e aroma inactivates enzimas, e pasteuriza o produto. UMA filtração final remove qualquer precipitou substâncias, e o molho de soja é engarrafado e vendido.

Molho de soja é um líquido marrom escuro usado principalmente como um condimento.

Tem um gosto salgado e sabor carnosos devido a um conteúdo alto de aspartic e ácidos de glutamic (como glutamate de monosodium).

Soja Paste. Originally pasta de soja ou miso eram o imprensa bolo permanecendo depois de remoção de molho de soja líquido e foi recuperada como um condiment. Now pasta de soja em produziu em uma fermentação separada. Normalmente um arroz - ou cultura de autor cevada-baseada é used. O autor é acrescentado a feijão-soja inteiro cozido triture. Depois de somar sal

e umidade, a mistura é fermentada durante um a três meses.

O produto final é alcançado apertando e pasteurizando o soja paste. Este condimento pode ser usado como uma base para sopas ou como um temperando para carnes e legumes. There são muitos diferente tipos de pasta de soja que depende de diferenças começando materiais, fermentação cronometra, e somou ingredientes; por exemplo, vermelho pimentas.

Soybeans. Inteiro fermentado que Dois produtos de feijão-soja ajustaram nisto tempeh de category: da Indonésia e Malásia, e natto de Japão.

Produção de Tempeh começa com água-encharcado, feijão-sojas de dehulled, isso é fervida durante 30 minutos, escoou, e superfície dried. O grupo é fermentado com o oligosporus de Rhizopus vendido que usa um cultura de autor de um grupo prévio. que Os feijões inoculados são embrulhada para prover um enironment úmido; folhas de banana eram usadas originalmente como envolturas, mas plástico é igualmente effective. Aerobic crescimento do molde continua durante 1 ou 2 dias, até a massa de feijões são junto encadernados pelo mycelium branco do mold. O fermentação breve não protege tempeh de deteriorar, e isto deveria ser controlada como um produto fresco.

Tempeh pode ser assado, ou fatiou e fritou em coco ou outro óleo. Frequentemente é consumido em sopas ou como um prato lateral com um principal refeição e também é popular como um lanche.

Natto é semelhante a tempeh nisso é um produto de inteiro-feijão sujeitada principalmente a uma fermentação breve para sabor e textura development. que produção de Natto também começa com presoaked feijão-sojas que estão cozido até oferta. Depois de escoar e esfriar, os feijão-sojas são inoculados com natto de Bacilo, um aeróbio bactéria, e incubou em um ambiente bastante morno (104 para 109 [graus] F, 40 a 43 [graus] C) durante 12 a 20 horas. Bactérias de The produzem um polímero pegajoso de ácido de glutamic que liga os feijão-sojas junto, e produz um sabor mofado característico.

Natto é essencialmente um produto fresco e deve ser consumido logo depois de produção, mas pode ser preservado secando.

Comida Mixtures. Feijão-soja proteína tem uma composição de amino-ácido isso complementa a proteína de grãos de cereal. Thus uma mistura de feijão-sojas com trigo ou milho provê nutrição de proteína para humanos isso é superior a feijão-sojas, trigo, ou milho comidos só. Este fato foi reconhecido em muitas culturas onde combinações de feijões e cereais são comidas tradicionais.

A realização que misturas de proteína de qualidade altas podem estar preparadas de proteínas vegetais relativamente baixo-estimadas conduziu um variedade de products. que Estas misturas de proteína vegetais eram frequentemente desenvolvida em governo ou laboratórios privados para uso por esses

que teve dificuldade obtendo uma dieta nutritiva. Names e países de origem de alguns destes produtos são: INCAPARINA (A Guatemala), Faffa (a Etiópia), Maisoy (a Bolívia), e A favor de Nutro África do Sul) . Embora os produtos são muito nutritivos (frequentemente eles são completados com vitaminas e minerais) e pode ser produzida relativamente barato, elas não se tornaram comidas populares. Provavelmente, problemas com sabores e texturas como também a percepção de ser " a comida " de pessoas pobres é em parte responsável para a baixa aceitação destas comidas de proteína nutritivas.

O governo norte-americano desenvolveu uma série de produtos baseado em o conceito de uma mistura de proteína vegetal barata mas nutritiva. Leite de milho-soja (CSM) e mistura de trigo-soja (WSB) é dois exemplos. Estes produtos de comida são usados como comidas doadas para alívio de escassez ou alívio de desastre.

Um exemplo final de uma mistura de feijão-sojas com trigo para melhorar nutrição é farinha composta. Como nações de baixo-renda melhoraram economicamente, alguns aumentaram as importações de trigo deles/delas dramaticamente.

O trigo é principalmente usado para pães vários e assou bens que são comidas populares mundial. Trigo de só não faz proveja proteína nutritiva, e o trigo polvilhe pode ser melhorada nutritionally por adição de farinha de feijão-soja.

Porém, a adição de farinha de feijão-soja deve ser controlada cuidadosamente, como diminui os atributos de pão-fabricação desejáveis de

trigo que Pães de flour. fizeram com feijão-soja completado para o que farinhas tendem
tenha mais baixos volumes de pão e ser mais denso que esses fizeram com
farinha de trigo que Pesquisa de alone. mostrou para aquela farinha de feijão-
soja somada
farinha de trigo em quantias até aproximadamente 12 por cento grandemente melhora
nutrição de proteína sem efeitos adversos. Loaf que volume pode ser
melhorada somando tais emulsificador como cálcio (ou sódio) stearoyl
lactylate.

3. OILSEEDS ALTERNATIVO E PROCESSOS

Outro Oilseeds Compared com Feijão-sojas

Podem ser usados muitos oilseeds como alternativas para feijão-sojas para
produção
de óleo comestível. Estes incluem canola, cottonseed, rapeseed,
safflower, e sunflower. Depois de extração de óleo, o permanecendo
refeição é geralmente útil como um feedstuff animal mas pode precisar
tratamento especial para remover ou modificar substâncias prejudiciais. O
processos para oilseeds alternativo não são extensamente diferentes de
esses usaram para feijão-sojas mas variam um pouco. por exemplo, dehulling
processos diferem dependendo da natureza da semente.

A maioria do oilseeds contêm mais óleo que o 20 presente de por cento dentro
soybeans. Consequently, eles são difíceis escamar. Em tal

casos para os que as carnes são postas primeiro por uma imprensa ou expeller remove uma parte grande do óleo, e então eles são solventes remover tanto óleo quanto possível.

Embora são conhecidos outro oilseeds para produzir legume excelente lubrifique, freqüentemente em rendimentos mais altos que de feijão-sojas, os produtos de proteína de outro oilseeds é geralmente inferior. A proteína concentra e isola de feijão-sojas é os únicos tais produtos comercialmente disponível e regularmente usada na provisão de comida. Semelhantemente, as comidas de feijão-sojas baseado em tradicional Produtos asiáticos não são duplicados através de produtos de qualquer outro oilseed.

Processos alternativos

A única alternativa razoável para extração solvente de óleo de feijão-sojas são o expeller que já foi discutido.

Para produtos de comida vários produzidos de feijão-sojas, como soja, leite, tofu, tempeh, molho de soja, etc., o tamanho do equipamento gamas de tamanho de casa para unidades comerciais grandes.

A maioria dos produtos feita de feijão-sojas é processada extensivamente. Não é freqüentemente que feijão-sojas eles estão simplesmente cozidos e eaten. Algumas possíveis razões são o tempo longo precisado amoleca feijão-sojas cozinhando para os fazer saboroso, o saciedade alto,

avaliado devido ao conteúdo de óleo, e problemas com intestinal aflija devido aos açúcares solúveis. trabalho Extenso foi terminado na Universidade de Illinois (E.U.A.) Programa de Feijão-soja Internacional desenvolver produtos de feijão-soja saborosos para uso direto com um mínimo de processo.

Por causa da gama extensiva de produtos e processos coberta, isto papel dá poucos detalhes em equipamento específico precisado, custos de produção, ou comercializando prospectos. no que são listadas Outras fontes as Referências.

Provavelmente as melhores fontes de informação por começar um feijão-soja operação processando é as pessoas que já negociam dentro o próprio localidade. Starting da pessoa em uma balança pequena e futuro fundando são recomendadas decisões em conhecimento já ganho de experiência.

4. TENDÊNCIAS COMERCIAIS

Nos últimos 50 anos houve um aumento enorme na produção de feijão-sojas no world. pelo menos 90 por cento disso produção aumentada foi usada para produzir óleo de comida e animal feed. comidas de feijão-soja Tradicionais, inclusive molho de soja, leite de soja, e tofu, continuou sendo aceita bem mas sem grande aumento em consumo.

Há nenhuma razão para acreditar que estas tendências são aproximadamente para

change. Como pessoas ficaram mais abundantes, eles consumiram produtos mais animais e mais óleos de vegetal. O feijão-soja é um fonte dos tipos das pessoas de comidas estará exigindo dentro o future. Moreover, o relativamente baixo custo de ofertas de proteína de soja, a possibilidade de melhoria global de nutrição.

Haverá mudanças em produtos de feijão-soja e processos. De esforços presentes, a pessoa pode predizer o desenvolvimento futuro de 1) processos para eficiente e energia-conservando recuperação de feijão-soja produtos; 2) processos para melhorar a qualidade dos extraíram óleo; 3) processos para melhorar o sabor e funcionalidade de produtos de proteína de feijão-soja; e 4) cultivars novo para propósitos específicos, por biotecnologia juntada com planta-procriação tradicional techniques. por exemplo, variedades podem ser desenvolvidas com mudanças na composição ácida gordurosa deles/delas para minimizar saturaram acids. Outros gordurosos podem ser desenvolvidas que renderá um superior tofu.

A versatilidade notável e aceitação mundial do feijão-soja como uma fonte de comida provável garantirá uso aumentado para anos vir.

REFERÊNCIAS DE

Todos os endereços estão no E.U.A. a menos que caso contrário declarasse.

BIBLIOGRAFIA

Associação de Feijão-soja americana. Soja de Bluebook 1989. St. o Louis: Associação de Feijão-soja americana, 1989.

O Pessoal de Sociedade de Químicos de Óleo de americano e outros (eds.), Manual de Óleo de Soja que Processa e Utilização. Champaign, Illinois, : A Sociedade de Químicos de Óleo de americano, 1980.

APPLEWHITE, T.A. (ed.), o Óleo Industrial de Muralha e Produtos Gordos, 4° ed., vol. 3. York: Wiley novo, 1985.

SNYDER, H.E. e T.W. Kwon, Utilização de Feijão-soja. York: AVI novo Publ. Cia., 1987.

SWERN, D. (ed.), o Óleo Industrial de Muralha e Produtos Gordos. 4° ed., Vols. 1 & 2. Nova Iorque: WILEY, 1979 (V. 1), 1982 (v. 2).

WILCOX, J.R. (ed.), Feijão-sojas: Melhoria de , Produção e Usos. 2° ed. Madison, Wisconsin: Sociedade americana de Agronomia, 1987.

ORGANIZAÇÕES

Veja Soja Bluebook 1989 para uma inscrição completa de organizações de feijão-soja mundial.

Associação de Feijão-soja americana, P.O. Box 27300, St. Louis, Missouri, 63141. Telefone 314-432-1600; FAC-SÍMILE 314-567-7642.

Associação de Soyfoods de Norte América, P.O. Box 234, Lafayette, Califórnia 94549.

OS PROVEDORES E FABRICANTES

Veja Soja Bluebook 1989 para uma inscrição completa de provedores e fabricantes.

Máquinas de feijão, Inc., 390 Rua de Liberdade, Não. 2, São Francisco, Califórnia 94114 USA. Phone 415-285-9411.

Takai Tofu e Soymilk Equipamento Cia., 1-1 Inari, Nonoichi-machi, Ishikawa-ken, 921 Japão.

Tech Plants minúsculo Pvt. Ltd., Estrada de Gondal, Rajkot 360002, Índia.

==
== ==

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

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

Stabilized Construção de Terra

AVALIAÇÃO

Terra é um material de edifício universal e é um do mais velho conhecido para humanidade.

Terras simples (sem aditivo), ou terras melhoraram estabilizando somando materiais como bitumen ou cimenta, é satisfatório para casas, escolas, estradas, e outra construção.

Para propósitos de construção, terra é formada normalmente em blocos. Dois tipos gerais de são descritos blocos aqui: bloco de adobe e bloco de terra estabilizado formaram abaixo

grande pressão. São feitos blocos de adobe de terra umedecida que pode ser misturada

com palha ou outros estabilizador. Eles são formados sem pressão e normalmente curada ao sol. Terra estabilizada bloqueia (às vezes chamou terra batida bloqueia)

é feita de terra misturada com estabilizar material como cimento de Portland, formada em blocos debaixo de pressão alta, e curado na sombra.

Baixo custo é uma vantagem primária de bloco de terra construção. Um custo global

redução de cerca de 50 por cento em cima de construção convencional pode ser percebida.

Outras vantagens são aqueles materiais de edifício estão normalmente prontamente disponíveis e

pequena habilidade e treinando são requeridas para o uso deles/delas. O material é culturalmente

aceitável em quase todos países, inclusive os Estados Unidos.

SUJE CARACTERÍSTICAS

A composição de terra varia de uma região a outro, e com profundidade de terra. Em

qualquer uma área, pode ser desejável para misturar terras de vários locais ou profundidades para

obtenha uma composição mais satisfatório para construção.

Os componentes primários de terra que é de importância em construção são areia, barro, e lodo. (Também são achados materiais orgânicos em terra de superfície. Estes tendem

reduza a qualidade dos blocos.) A fração de barro na terra é importante porque age para ligar as partículas de terra maiores junto mas o conteúdo de barro

não deva exceder um-terço. Sobre isso, rachas fundas e debilitando dos secaram é provável que blocos aconteçam. Entupa que normalmente é achada misturado com a areia

não deva exceder um terço porque lodo é vulnerável a erosão de vento e

chuva.

Proporções de areia, lodo, e barro variam amplamente. Um do poucos bloco de terra padrões que existem são a Uniforme Edifício Código Especificação de Califórnia que recomenda 55 a 75 areia de por cento, e 25 a 45 dia de por cento e lodo. Um bem mistura para a maioria dos blocos poderia ser:

lixam.... 65 por cento
Barro de 20 por cento
entupem.... 15 por cento

Assegurar que a composição a ser usada é satisfatória para construção, vários, deveriam ser produzidos blocos de teste usando misturas várias. Depois de curar, o teste blocos deveriam ser duros e deveriam resistir a um arranhão ou deveria picar de uma faca. Golpeando dois compressed/stabilized bloqueia junto deveria produzir um som de trinco. Os blocos deva sustentar uma gota de dois pés (.6 metro) sem quebrar. Se o bloco esmigalha ou quebra, a areia ou conteúdo orgânico é provavelmente muito alto, e barro deveria ser acrescentada à mistura. Por outro lado, se rachas grandes se aparecem durante curando, o conteúdo de barro é provavelmente muito alto e areia deveria ser somada o

mistura.

TESTANDO A TERRA

Deveriam ser feitos testes de terra antes de qualquer bloco que produção é começada. Se a prova é não feita primeiro, podem ser desperdiçados muito vez e dinheiro na produção de blocos inutilizáveis. Os departamentos agrícolas da maioria dos países podem prover laboratório testa a custos modestos. Se devem ser feitos testes de campo ao invés, algum simples podem ser tentados métodos para determinar a conveniência da terra.

Teste de composição

o Passam a terra por uns 1/4 " (6mm) tela para remover pedras e outro partículas grandes.

o Vertem a terra escondida em um jarro de boca largo até que está meio cheio.

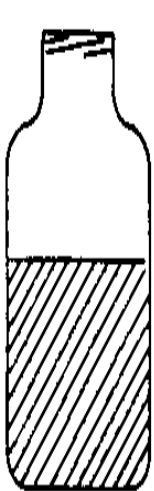
o Enchem o jarro de água. (Você pode somar duas colheres de sopa de sal para fazer a terra resolve mais rapidamente)

o Cobrem o jarro firmemente, e treme vigorosamente durante dois minutos.

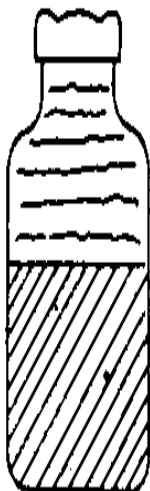
o Deixados se conformam com pelo menos 30 minutos.

O pedregulho pequeno e areia resolverão rapidamente ao fundo do jarro. O barro e lodo resolverá mais lentamente. 30 minutos, o jarro deveria cuidar como o atraindo Figura 1c. Segure um vertically de balança no lado do jarro medir

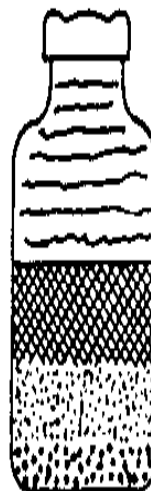
fg1x333.gif (486x486)



1. Fill the jar halfway with earth.



2. Add 2 teaspoonfuls of salt; fill with water; cover jar and shake for 2 minutes.



Water

Clay/Silt

Sand

Gravel

3. Let settle for about 30 minutes.

as quantias de areia, lodo, e barro. Registre o número de amostra e as quantias. Então converta as quantias a porcentagens.

Teste de consolidação

Além do teste de composição de terra, um teste de consolidação deveria ser feito determine a qualidade de embalagem do barro do qual depende da porcentagem barro na amostra e a qualidade do próprio barro. Um teste de campo simples pode ser feita como segue:

o Levam um punhado de seque, terra escondida e acrescenta um pouco de água a isto até isto é umidade bastante formar uma bola quando apertou na mão, mas não assim Umidade de que deixa mais que um rastro leve de água na mão quando apertou.

o Derrubam a bola de uma altura de cerca de 3 pés (1 m) sobre chão duro. Se que a bola arromba alguns pedaços pequenos, a qualidade de embalagem é boa para Feira de . Se desintegra que a qualidade é pobre e uma terra mistura com mais Barro de deveria estar preparado e testado.

Teste de encolhimento

Se estabilizando material como cimento de Portland será acrescentada à terra, um teste de encolhimento da terra também deveria ser feito. Este teste indicará o conveniência da terra e também a melhor relação de cimento-para-terra para usar.

Mede

o encolhimento de terra que não contém nenhum estabilizador. Como mostrada em Figura 2, a caixa,

fg2x333.gif (437x437)

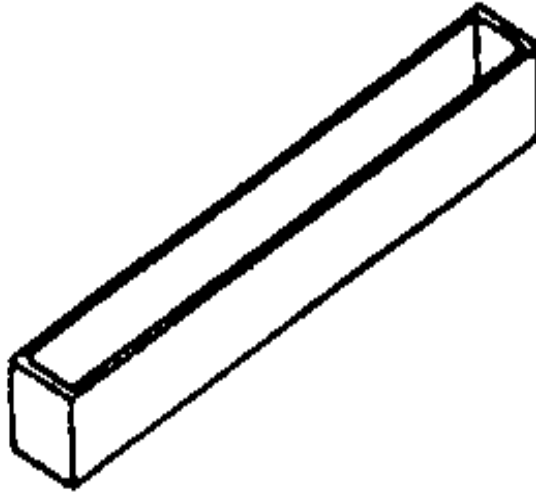


Figure 2. Box for Box Test

deva ter estas medidas interiores: 24 " x 1-1/2 " (4 cm x 4 cm x 60 cm) .

Testar terra com este método:

o Lubrificam ou engraxam a superfície interior da caixa completamente.

o Empacotam bem a caixa com terra úmida (previamente passou por uns 6mm para 10mm (1/4 " a 3/8 ") tela de malha. A terra deveria ser umedecida para empacotar bem, mas não deveria ser barrento.

o Socam, especialmente ao comers.

o Alisam fora a superfície com uma vara.

o Colocam a caixa ao sol durante três dias ou na sombra durante sete dias. que deveria ser protegido de chuva.

Meça a contração (encolhimento) empurrando a amostra secada a um fim de a caixa.

Encolhimento Cement para Sujar Relação

Não mais de 1/2 " (15 mm) 1 parte para 18 partes

Entre 1/2 " e 1 " (15 mm - 30 mm) 1 parte para 16 partes

Entre 1 " e 1-1/2 " (30 mm - 45 mm) 1 parte para 14 partes

Entre 1-1/2 " e 2 " (45 mm - 60 mm) 1 parte para 12 partes

Quando lima é usada em vez de uso de cimento dobre a quantia. Não use a terra se tem muitas rachas (não só três ou quatro); se arqueou para cima fora da caixa; ou se encolheu mais que 2 " (60 mm).

BLOCOS DE ADOBE FAZENDO

Fazer adobe bloqueia, acrescente água à mistura de terra até que é plástico bastante para molde. Conteúdo de água deveria estar entre 16 e 20 por cento da terra através de peso. A água e terra devem ser throughly misturados. Desde que tudo menos as terras de dryest vão já contenha um pouco de água, é aconselhável para testar a amostra para conteúdo de água primeiro. Faça isto pesando uma amostra de terra, enquanto secando isto, e então reweighing isto para calcule conteúdo de água.

Até mesmo os melhores blocos de adobe podem desenvolver algumas rachas. Reduzir o número de rachas, e também fazer os blocos mais impermeável, são estabilizando materiais frequentemente acrescentada à mistura. Quando estabilizador são usados que eles devem ser misturados completamente com a terra ou muito dos benefícios deles/delas será perdida. O amplamente usado

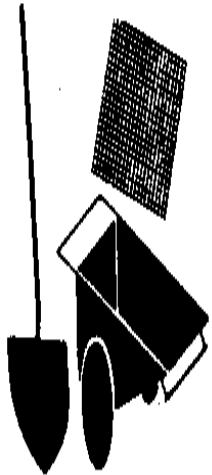
estabilizador são palha, arroz descasca, emulsão de asfalto, cimento de Portland, e lima.

Emulsão de asfalto pode melhorar a qualidade impermeabilizando dos blocos, e também a elasticidade deles/delas e dureza, de forma que eles estão menos provável quebrar durante controlando. Some emulsão de asfalto entre 5 e 15 por cento através de peso para o seco mistura de terra Para terra mistura com conteúdo de areia alto (55 a 75 areia de por cento) o emulsão de asfalto deveria estar mais próxima a 5 figura de por cento.

Portland cimento estabilizador melhoram as propriedades unindo e somam força para os blocos. É precisado de só 5 a 6 cimento de por cento através de peso para misturas de terra com conteúdo de areia alto, mas até 20 por cento através de peso pode ser requerida para terras alto em barro e lodo. Se a terra requerer uma porcentagem grande de cimento, pode ser combinada com uma quantia igual de lima que vale menos.

É mostrado equipamento requerido por fazer blocos de adobe em Figura 3. O número de

fg3x335.gif (540x540)



Wheelbarrow
Shovel
Screen



Hopper



Portable mixer
Pails



Wheelbarrow
Mold

pás, moldes, etc, dependerá do tamanho do trabalho. Usando este equipamento, e provida com o adobe misturado, um time de dois moldadores pode produzir aproximadamente 1,000 blocos (10 x 4 x 14 ") por dia.

Selecione uma área nivelada grande por misturar, moldando, e curar o adobe. Misturar podem ser feita em um saltador, ou fazendo uma cova misturando rasa no chão. Se possível, faça os blocos se aproximar o local de construção. Se a mistura é até mesmo encaroçada depois funcionamento repetido, deixe saturar durante a noite.

Bloco que podem ser feitos moldes em tamanhos vários para ajustar as necessidades da construção.

Mas blocos de adobe não deveriam ser maiores que 81cm (32 ") ao redor do exterior. Um gangue forme que moldará oito blocos de .009 cu. metro (um 1/3 pé cúbico) pode ser operada por um trabalhador. Antes de começar trabalho, deveria estar completamente o molde saturada com água para impedir para a lama de adobe de aderir a isto.

Passos de produção são como segue:

o Limpam ou arrastam um nível de área de chão grande.

o Colocam molde em área nivelada, em um pedaço de construir papel se disponível, e

esvaziam a lama de um carrinho de mão de roda ou saltador no molde. Trabalhe o Lama de firmemente em todos os cantos do molde.

o Raspam lama de excesso de topo de molde partir um liso, apartamento se aparecem.

o Removem o molde erguendo isto lentamente e uniformemente para cima do chão nivelam. Mova o molde à próxima área de nível adjacente e repita o processam.

Devem ser permitidos blocos curar durante aproximadamente 14 dias. Depois de vários dias, o podem ser virados blocos parcialmente curados cuidadosamente em extremidade assim eles secam mais uniformemente. Em dias muito quentes, em luz solar direta podem secar os blocos muito rapidamente e racha. Para previna isto, cubra os blocos com papel, folhas, ou palha. Desde que chuva vai destrua unstabilized bloqueia, podem ser precisados de tarps impermeável.

Armazenar os blocos depois que eles estiverem curados, os empilhe em extremidade. Se esquerda empilhasse apartamento, eles quebrarão do próprio peso deles/delas.

FAZENDO TERRA COMPRIMIDA BLOQUEIA E AZULEJOS

Blocos de terra comprimidos podem ser feitos batendo a terra em formas, ou usando

um bloco máquina de fabricação, como o Bloco de CINVA-carneiro Imprensa. Blocos feitos por máquina é menos cara e tem uniformidade superior.

Alguma máquina fez blocos testados pela Agência Nacional norte-americana de Padrões tida forças de compressive até 800 libras por polegada quadrada (56 Kg/cm), com 300 para 500 força de psi como a média. (Estas é três a oito vezes o compressive força de blocos de adobe). Estes blocos de teste contiveram 50 areia de por cento, e 50 barro de por cento e entupe, misturado com 8 cimento de por cento através de peso.

Embora um trabalhador pode fazer blocos com o CINVA-carneiro, o processo é melhor como um esforço de time com dois a quatro trabalhadores cada que executa uma tarefa. (É bom girar tarefas entre os trabalhadores em uma base de hora em hora ou diária.) O CINVA-carneiro é portátil e pode ser movida facilmente sobre o local de trabalho para reduzir levando cru materiais ou terminou blocos.

Também podem ser feitos azulejos de chão com a máquina, enquanto usando suplementos para ajustar para o azulejos mais magros. A mistura para azulejos de chão é duas partes areia boa

para uma parte
cimento. Pode ser somada coloração mineral para produzir azulejos coloridos.

Produção de média taxa e cimento requereu é:

o Calculam a média blocos de cimento de número ou azulejos
(fez por dois trabalhadores por day) 300-500

o Calculam a média nenhum. blocos para um dois quarto house 2500

o bloco Típico tamanho: 9x14x29cm (3-1/2"x5-1/2"x11-1/2 ") que se deitam até:
10x15x30cm (4x6x12 polegadas).

o Calculam a média blocos de número por 100 lbs cement: 150

Empilhando os blocos por curar requer cuidado. Os blocos deveriam ser empilhados
em

afie em planks limpo. Se planks não estiverem disponíveis, empilhe em chão de
apartamento que tem

coberto com papel ou folhas. Os blocos deveriam ser cobertos com plástico ou
bolsas de cimento velhas que estiveram cortado aberto. Pilhas não deveriam ser
maiores que cinco

blocos alto, e algum espaço de ar deveria ser partido entre os blocos. Para o
primeiro

quatro dias, borrifique os blocos ligeiramente com água lhes impedir de também
secar

depressa. O tempo curando total é aproximadamente 14 dias, enquanto dependendo do

tempo.

CONSTRUINDO COM BLOCOS DE TERRA ESTABILIZADOS

Uma fundação firme, plana, água-resistente que usa blocos primeiro com deveria ser construída um porcentagem mais alta de cimento e lima. Blocos deveriam ser unidos através de morteiro aproximadamente uma meia polegada (1.25 cm) grosso. A mistura de morteiro indicada (através de peso) é:

- o um cimento de parte
- o dois lima de partes
- o nove terra de partes (usado fazer os blocos)

Deixe o morteiro aplicado secar para sobre uma semana; então pintura as juntas de morteiro com um emagreça, leite-como mistura de cimento e água. Mexa freqüentemente esta mistura. Depois de um dia, o podem ser cobertas paredes acabado (3 casacos recomendaram) com esta mesma mistura, ou com um casaco de lima. Ou, um casaco impermeabilizando de silicone fundou lavagem pode ser somada.

Fontes:

Alfred Bush, Chris Ahrens, Balla Sidibe, voluntários de VITA,

Referências:

Fazendo Edifício Bloqueia com o Bloco de CINVA-carneiro Imprensa. Arlington, Virgínia, : VITA, 1977.

Bush, Alfred. Construção de Terra Estabilizada entendendo. Arlington, Virgínia, : Voluntários em Ajuda Técnica, 1984

Materiais " construindo e Relatório de Estruturas BMS 78 ", Gaithersburg, Maryland, : EUA Agência nacional de Padrões

Sidibe Balla. Adobe compreensivo. Arlington, Virgínia, : Voluntários em Técnico Ajuda, 1985,

Agência norte-americana para Desenvolvimento Internacional, " Manual para Casas de Edifício de Terra ", Folheto de Ação Não. 4200.36, Wolfkill, Dunlop, Callaway, Washington, DC, Corpo de exército de paz, 1979.

Ferm, Richard. Construção de Terra estabilizada: Um Manual Instrutivo. Washington, D.C.: A Fundação Internacional para Construção de Terra.

Fabricante:

O Bloco de CINVA-carneiro que Imprensa é fabricada em Bogotá, Colômbia, por METALIBEC,

S.A. A imprensa também pode ser comprada no E.U.A. para \$400 (1987) de Schwader Foles Inc., 200 Rua de Troca de Oeste, Akvon, Ohio 44309-0631. Telefone: (216) 375-5202. Imprensas semelhantes, localmente fabricadas podem ser achadas freqüentemente dentro outro países em desenvolvimento.

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

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

PAPEL TÉCNICO #2

ENTENDENDO ESTABILIZARAM
TERRA CONSTRUÇÃO

Por
Alfred Bush

Illustrated Por

William C. Neel

Technicall Revisores

Chris Ahrens

Daniel Kuennen

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,

Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.

Tel: 703/276-1800 * Fac-símile: 703/243-1865

Internet: pr-info@vita.org

Understanding Construção de Terra Estabilizada

ISBN: 0-86619-201-8

[C] 1984, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Ajuda técnica para prover uma introdução para específico

tecnologias de estado-de-o-arte de interesse para pessoas desenvolvendo countries. que é pretendida que Os documentos são usados como diretrizes ajudar para as pessoas a escolher tecnologias para as que são satisfatórias o situations. deles/delas que não é pretendida que Eles provêem construção ou implementação que são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles acham que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um basis. puramente voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitida, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do tempo deles/delas. o pessoal de VITA Leslie Gottschalk incluído como editor primário, Julie Berman typesetting controlando e plano, e Margaret Crouch como projete o gerente.

Alfred Bush, autor deste papel, é um consultor de pesquisa em desenvolvimento de sistemas de construção. que Ele publicou amplamente neste campo, e freqüentemente serve como um consultor técnico em morando e desenvolvimento e comunidade que planejam projetos. Revisores Chris Ahrens e Daniel Kuennen também são os especialistas no area. Ahrens está um conselheiro de programa internacional na Warren Wilson College, e Kuennen é um desenvolvimento de comunidade especialista com a Universidade de Cooperativa de Delaware Extensão Service. Artista William Neel é um certificado industrial

instrutor, engenheiro de construção, um profissional, desenhista, e ilustrador técnico profissional.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia pessoas que trabalham em problemas técnicos em países em desenvolvimento. VITA oferece informação e ajuda apontadas a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destine às situações deles/delas. VITA mantém um internacional Serviço de investigação, um centro de documentação especializado, e uma lista computadorizada de consultores técnicos voluntários; administra campo a longo prazo projeta; e publica uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING CONSTRUÇÃO DE TERRA ESTABILIZADA

por VITA o Al Bush Voluntário

INTRODUÇÃO DE I.

Terra é um dos materiais de edifício mais velhos. que foi usada durante séculos em todas as partes do mundo. Ancião de templos, fortificações, e pirâmides como também parte do Grande Parede de China foi construída com terra.

Os três métodos tradicionais de construção de terra são:

1. bloco de adobe ou caroços construíram em paredes; adobe é sol-secado

sujam misturada com estabilizador como palha ou arroz descasca para fortalecer a terra;

2. vara e daub: entrelaçados madeira, rebento, ou bambu emplastrou com lama; e

3. terra de earth: batida misturou com estabilizador e sujeitou pressão alta.

Pura terra--se moldou em um bloco, i.e., tijolo de adobe, ou corte como uma laje, i.e., gramado--é tecnologicamente satisfatório para casa e construção comercial. que pode ser usado em combinação com armações de madeira ou pedra. Nenhum aditivo de terra é usado neste processo.

Terra estabilizada, um produto de pesquisa científica, ofertas, médio - e opções de terra de alta tecnologia. Unfortunately, condições locais determinarão sua aplicabilidade para seu situation. Stabilized terra pode não ser apropriada a menos que aditivo estabilizando, ajuda técnica, e maquinaria está disponível e disponível. adobe Simple ou bater-terra possa ser preferível.

Tecnologia média pode produzir terras utilizável para camas de estrada, pistas de aeroporto, ombros, que estrada se aparece, e armazenamento e areas. estacionando tecnologia opções include: substituto-base mais Altos para pavings concreto, fossos de drenagem, canais, que dique se aparece,

forros de reservatório, e fundações de multi-história.

Dependendo do nível de tecnologia disponível, lata de terra, sirva como um resource. básico é satisfatório como um universal material. construindo Muitos tipos de terra são relativamente acessíveis, removível, e alta tecnologia de mixable. aumenta seu usos.

TECNOLOGIA ALTA OU BAIXA?

Avaliando terra como um componente de edifício considere se isto

* satisfaz as necessidades técnicas de sua produção local

Situação de por:

- usando materiais locais, poder, e recursos
- minimizando a necessidade por material importado
- reduzindo transporte caro
- assegurando disponibilidade de produto e confiança

* satisfaz para exigências sociais da situação de produção local por:

- usando existindo ou facilmente habilidades transferíveis
- evitando treinamento caro
- minimizando deslocamento de trabalho

- minimizando rompimento de social/cultural

* satisfaz para as exigências econômicas da situação local por:

- reduzindo dependência em recursos externos
- assegurando alternativas baratas
- requerendo maquinaria limitada ou investimento de capital.

Por exemplo, no país montanhoso de Colômbia, Sul América, um conselheiro técnico notou sobre o uso de adobe blocos apertados que, " tinha feito 267 viagens de mula de cinco-hora levar para cima materiais precisados (pias, telhado, cimento, etc.) para um comunidade construiu prédio escolar. Mas graças ao CINVA-carneiro bloco térreo imprensa, os fazendeiros não precisaram puxar cimento pesado blocos--economizando 500 mais viagens " de mula pelo menos!

TEORIA BÁSICA DA TECNOLOGIA

Terra natural, compactada tem bem que separa e resistente porém, qualities. é vulnerável a umidade e o efeitos erosivos de Aditivo de weather. como asfaltos, cimentos naturais, e outras combinações, inclusive sais, xaropes, óleos, e pós, estabilizam terra em graus variados. Suje durabilidade e força também podem ser melhoradas por:

- * mudando a distribuição de tamanho de grão--controle de gradação;

- * compactando a terra;
- * somando minerais ou substâncias químicas; ou
- * misturando tudo do anterior.

Um corretamente consolidou, terra bem-classificada que é adequadamente hidratada, misturado, e curado proverá um forte, estável, impermeabilize, longo-duradouro, baixo-manutenção que constrói material.

Estabilização de terra depende de classificação de terra e o tipo de estrutura ser construída. Understanding as propriedades de terras várias fará isto mais fácil de selecionar o mais alto terra de qualidade possible. edifícios Públicos ou rodovias requerem um aproximação técnica sofisticada. estruturas Simples como casas requerem uma aproximação menos técnica.

Antes de usar terra como um material de edifício, é necessário para:

- * entenda as características de terra em geral;
- * administra testes de terra para assegurar que a terra escolhida pode ser estabilizou; e
- * estabilize a terra com aditivo ou misturas fazer isto forte, aderente, impermeável, e impermeável.

Embora algumas terras têm estabilidade excelente contra umidade, poucos satisfazem para todas as exigências de estabilização. A melhor terra contém até 70 por cento de pedregulhos grossos e areias, com o resto que consiste em lodos melhores, barros, e plástico-come partículas.

A distribuição de tamanho de partícula de uma terra determina como bem pode ser stabilized. UMA terra bem-classificada contém o correto proporções de partículas diferente-de tamanho. Os espaços, ou voids, entre partículas maiores está cheio através de menor. Isto é chamada a relação nula.

Construção altamente técnica requer um teste de relação nulo. Outra estabilização testa para determinar composição de terra e de conveniência pode ser precisada também. Pequeno, menos técnico, projetos precise de só testes simples para resultados bons.

As exigências técnicas serão revisadas primeiro, seguiu pelos procedimentos curtos, simples que construtor com menos habilidades, equipamento, e controles podem usar.

II. SOIL CLASSIFICAÇÃO

Determinar a conveniência de sua terra por estabilização e construindo, é necessário entender classificação de terra. Mesa 1 classifica as terras do mundo em três categorias:

ordem, suborder, e grandes grupos de terra. Esta mesa
licenças um estudo íntimo de terras mundial com semelhante agrícola
características, climas, topografia, e drenagem
characteristics. As três categorias o ajudarão a entender
seu tipo de terra local.

Figure 1 é útil determinando o perfil de terra. que mostra

34p06.gif (600x600)

Figure 1. A Hypothetical Soil Profile Having All the Soil Horizons

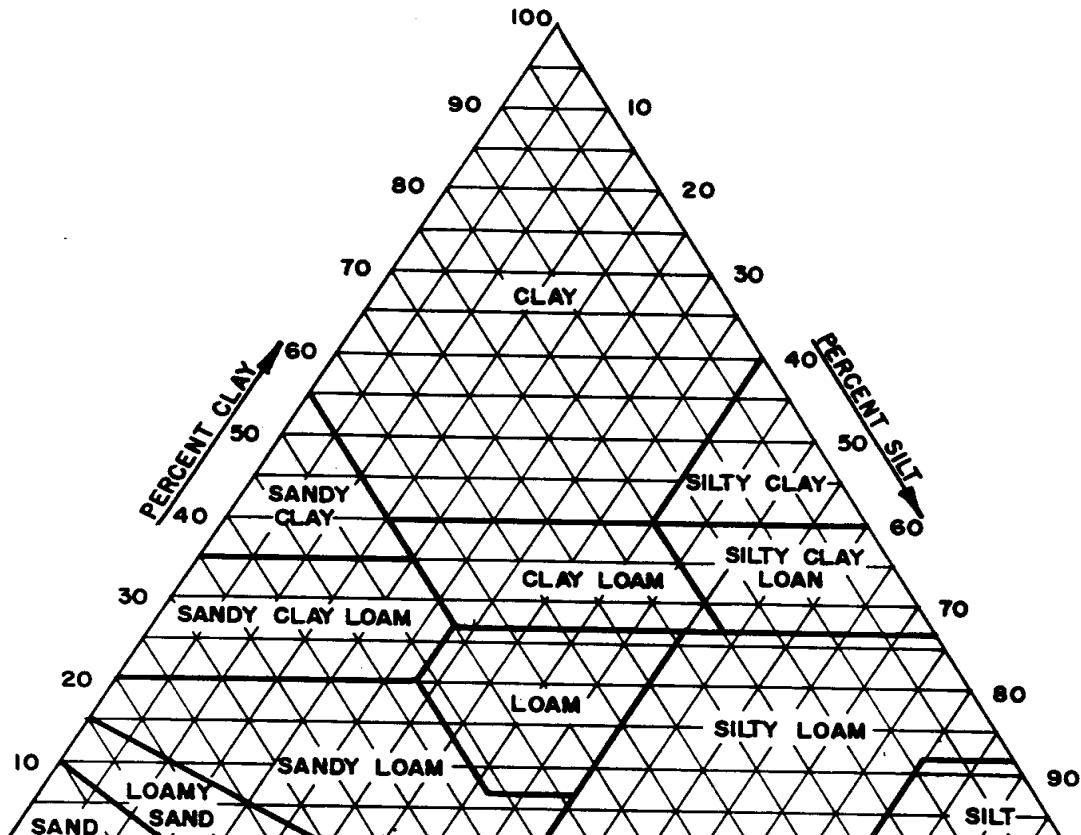
Organic debris lodged on the soil; usually absent on soils developed by grasses.	A ₀	Organic debris.
Zone of eluviation	A ₁	A dark-colored horizon containing a relatively high content of organic matter but mixed with mineral matter. Thick in chernozem and very thin in podzol.
	A ₂	A light-colored horizon, representing the region of maximum leaching (or reduction) where podzolized* or solodized.** The bleicherde of the podzol. Absent in chernozem,† brown,† sierozem,† and some other soils.
	A ₃	Transitional to B but more like A than B. Sometimes absent.
	B ₁	Transitional to B but more like B than A. Sometimes absent.
Zone of illuviation. (Exclusive of carbonates or sulphates as in chernozem, brown, and sierozem soils. In such soils this horizon is to be considered as essentially transitional between A and C.)	B ₂	A (usually) deeper-colored horizon representing the region of maximum illuviation where podzolized or solodized. The orstein of the podzol and the claypan of the solodized solonetz. In chernozem, brown, and sierozem soils, this region has a definite structural character, frequently prismatic, but does not have much if any illuvial materials; it represents a transition between A and C. Frequently absent in the intrazonal soils of the humid regions.
The parent material	B ₃	Transitional to C.

The solum.
(This portion includes the true soil developed by soil-building processes.)

o desarranjo da terra estende em camadas, horizontes chamados, em quatro, níveis básicos etiquetaram UM, B, C, e D. Estes níveis nos levam da camada de superfície até o estar por baixo de, ou a fundo-maioria camada (estrato) . Do topo abaixo, o UM e níveis de B são camadas que foram modificadas resistindo. que O nível de C tem inalterado pelos processos terra-formando. O UMA camada é o topsoil, normalmente contendo a maioria do material orgânico,; a camada de B é o subsolo; a camada de C é o material de pai, ou terra de mãe, contendo barro, lodo, areia, pedregulho ou uma combinação destes, ou pedra de densidades indefinidas; o Camada de D é a estrutura subjacente.

Terra de edifício satisfatória contém as porcentagens corretas de areia, lodo, e barro, como mostrada em Figura 2. em geral, terras

34p07.gif (600x600)



contendo menos que 20 barro de por cento é classificado como pedregulho e lixa, areias argilosas, loams arenoso, e loams; terras contendo 20 a 30 barro de por cento é chamado loams de barro; e terras contendo mais de 30 barro de por cento são classificadas como barro. O barro fração é de importância principal em construção de terra. Barro de fitas as partículas maiores junto, fazendo isto satisfatório como um material construindo.

O Departamento de U.S. de Agricultura Classificação de Textural Terras de graus de sistema em frações de acordo com o tamanho de partículas, como segue:

sand: Muito grosso 2.0 mm para 1.0 mm (Não. 10 peneira para Não. 18 peneira)

Coarse triste: 1.0 mm para 0.5 mm (Não. 18 peneira para Não. 35 peneiram)

areia Média: 0.5 mm para 0.25 mm (Não. 35 peneira para Não. 60 peneira)

Fine areia: 0.25 mm para 0.1 mm (Não. 60 peneira para Não. 140 peneira)

areia Muito boa: 0.1 mm para 0.05 mm (Não. 140 peneira para Não. 20 peneira)

Mesa 1. Soil Classificação nas Categorias mais Altas

Order Suborder Grandes Grupos de Terra

Zonal 1. Terras do zone frio terras de Tundra

soils 2. Luz-colorido suja or Desert árido terras

Regions de terras de deserto Vermelhas

SIEROZEM

terras de Brown

Avermelhado-marrom terras

3. Terras escuro-coloridas de terras de Castanheiro de semiarid,

Subhumid de , e grasslands úmido terras de castanheiro Avermelhadas

terras de Chernozem

Pradaria terras

terras de pradaria Avermelhadas

4. Terras do floresta-grassland Degradou chernozem

Transition de Noncalcic douram ou

Shantun terras marrons

5. Podzolized luz-colorido suja of terras de Podzol

o regions feito de madeira Cinza arborizado ou

podzolic Cinza suja (*)

Brown terras de podzolic

Gray-marrom podzolic terras

podzolic Vermelho-amarelo suja (*)

6. Lateritic suja de arborizado morno- lateritic de Avermelhado-marrom suja (*)

Temperatura de e regions Amarelado-marrom lateritic terras tropicais

Laterite suja (*)

Intrazonal 1. Halomorphic (salino e alkali) Solonchak ou
soils suja de imperfectly escoou arid terras Salinas
Regiões de e deposits de litoral terras de Solonetz
terras de Soloth

2. Hydromorphic suja de marshes, Humic-glei suja (*)
submerge, vase áreas, e flats (inclui wiesenboden)
terras de prado Alpinas

Bog terras

Meio-pântano terras

Baixo-humic-glei (*) terras

PLANOSOLS

Groundwater podzol terras

Groundwater laterite terras

3, soils de Calcimorphic terras de floresta Marrons (braunerde)
terras de Rendzina

AZONAL LITHOSOLS

terras Regosols (inclui areias secas)

terras Aluviais

* Novo ou recentemente modificou grandes grupos de terra.

Source: " Categorias mais Altas de Terra Ordem de Classification:, Suborderr, e
Grande Terra

Groups, " por James Thorp e Sujeito D. Smith, Ciência de Terra, Vol 67, janeiro
para

1949 de junho, pp. 117-126.

Silt: 0.05 mm para 0.002 mm

Barro de : 0.002 mm para 0.0 mm

Mesa 2 terras de espetáculos demolidas por tamanho de partícula (ou grão

34p09.gif (600x600)

Table 2. Boil-separate Size Limits of ASTM^a, AASHTO^b, USDAC, FAO^d, Corps of Engineers, and USBR^e

American Society for Testing and Materials	colloids	clay	silt		fine sand	medium sand	coarse sand	gravel					
American Association of State Highway Officials	colloids	clay	silt		fine sand	coarse sand	fine gravel	medium gravel	coarse gravel	boulders			
U.S. Department of Agriculture	clay	silt		very fine sand	fine sand	med- ium sand	coarse sand	very coarse sand	fine gravel	coarse sand	cobbles		
Federal Aviation Administration	clay		silt		fine sand	coarse sand	gravel						
Corps of Engineers, U.S. Bureau of Reclamation	fines (silt or clay)				fine sand	medium sand	coarse sand	fine gravel	coarse gravel	cobbles			
		sieve sizes		270	200	140	60	40	20	10	4	3/4"	3"

tamanho) .

III. SOIL TESTES

Devem ser analisadas propriedades de terra e devem ser testadas para determinar o

conveniência de terras para estabilização. As propriedades de barro grandemente varia nas características físicas e químicas deles/delas. As propriedades de plástico de um barro estão gradualmente medidas por água removendo de Barro de it. que contém muito água se comporta como um líquido. O limite líquido é a umidade aponte a qual uma terra passa de um plástico a um líquido state. para administrar um teste de limite líquido:

* Lugar a pasta de terra-água em um cup. Divide standard isto em para meio (1.2 cm separadamente) com uma ferramenta entalhando.

* Repetidamente greve o fundo da xícara em um duro, apartamento se aparecem de uma altura medida uniforme de 1 cm até o testam fluxos de amostra de cada meio junto no encaixe. O limite líquido está definido como o conteúdo de água que enche os 1.2 cm encaixe depois de 25 greves standards do Xícara de .

* Experimente acrescentando mais água a samples. diferente A cada adição de água o número de greves da xícara

exigiu fechar o encaixe é recorded. Seus resultados variará acima ou debaixo do 25 standard. A gama deveria estar entre 10 e 40 greves.

Barro esmigalha como seu conteúdo de umidade é reduzida seu plástico limit. O limite de plástico é o ponto a qual o terra se torna muito seque para ser plástico. para determinar o plástico limite de sua terra, rode uma linha de terra a 3.2 mm em diâmetro entre a palma de sua mão e uma superfície seca, plana. A linha de terra está a seu limite de plástico quando esmigalhar debaixo desta ação rolante.

O limite líquido menos o limite de plástico de uma terra é chamado a plasticidade index. do que O índice de plasticidade depende em grande parte a quantia de barro present. o limite líquido e o índice de plasticidade é afetado pela quantia de barro e o tipo de minerais de barro apresenta em uma terra. A força de um aumentos de terra como os aumentos de índice de plasticidade. However, plasticidade alta suja encolha quando seca e se expande quando molhado. Estabilização minimiza estas flutuações.

Areias e terras arenosas com pequeno ou nenhum conteúdo de barro tem nenhum plástico limit. Fine-grained terras com um baixo grau de plasticidade tem limites líquidos de menos que 35 por cento; o conteúdo de barro destas terras geralmente é menos que 20 percent. Fine-grained terras de plasticidade média têm líquido limites entre 35 e 50 por cento; estas terras normalmente contêm

entre 20 e 40 por cento de barro. Soils com plasticidade alta tenha limites líquidos de mais que 50 por cento; o barro deles/delas conteúdo normalmente é mais que 40 por cento.

Um limite líquido alto e índice de plasticidade significa terras são suscetível a água e penetração de umidade. que Eles são difícil estabilizar com cimento e precisar de quantias maiores de estabilizador que esses com um baixo limite líquido e plasticidade index. Soils com um limite líquido alto e índice de plasticidade possa estabilizar com lime. Lime mudanças as propriedades de plástico de terra.

Testes de Estabilização de terra

Teste de umidade-densidade

Terra natural contém espaços de poro enchidos em parte via aérea e Consolidação de water. pode reduzir este spaces. UM bem-compactou terra é melhor.

Conteúdo de umidade pode ser determinado por um teste simples:

- * Take amostras de terra várias de planejado proveja locais.
- * Dry-mix freshly cavaram terra separadamente.
- * Place amostras em pratos ou panelas de tamanhos iguais e

Pesos de . Weigh e registra cada.

* Allow cada para secar naturalmente ou colocar em um forno.

* Quando seca, re-pese e registre diferenças de úmido e weights. seco Esses com pesos secos mais pesados têm alto sujam densities. Estes são melhores.

Teste de Força molhado

Uma terra estabilizada tem que resistir umidade. Desde que chuva umedece suje materiais de construção, é importante que o força de compressive molhada de uma terra estabilizada seja determinada. A força molhada de uma terra estabilizada é um terço de seu seco são executados strength. Força testes em blocos de terra curados, que estão encharcados durante pelo menos 24 horas. (Note: o normal curando período é 28 dias durante qual tempo que os espécimes são mantida úmido.) O teste determina a força esmagando de blocos cheio-de tamanho.

A terra bloqueia ou podem ser testados tijolos agora para compressive strength. Here é o procedimento:

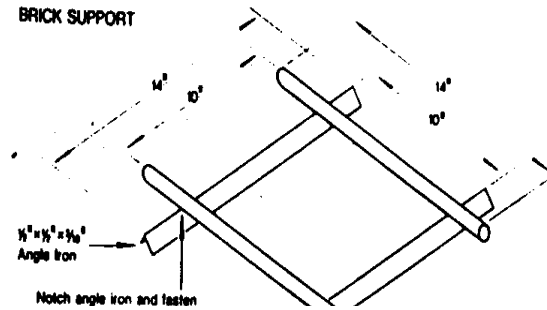
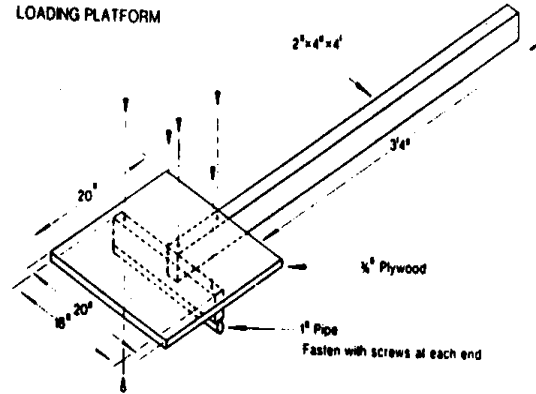
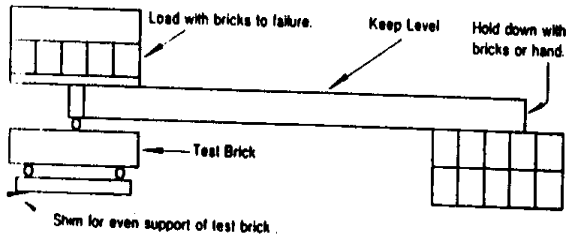
* Lugar um tijolo em cima dos apoios localizou duas polegadas de os fins do tijolo.

* Lugar uma dois-polegada vara a meio caminho e compara aos dois apoios.

* UMA carga é aplicada a um máximo de 500 pounds. Compressive Força de deveria calcular a média entre 250 e 300 libras antes de ruptura.

Uma máquina de compressão simples pode ser construída. Figure 3 são

34p12.gif (600x600)



um exemplo de um modulus que pode ser usado para tijolo molhado ou seco testes.

Terra Mistura para Estabilização Melhorada

Há muitos modos para melhorar a estabilidade de terras. Para exemplo, variando o conteúdo mineral somando pedra calcária esmagada, ou pó de pedra calcária para uma mistura de granito muda o atributos químicos de uma terra. Pedra calcária de aumenta o pH, fazendo a terra molhar resistente. Outros materiais, como lima hidráulica e sais vários, produza resultados semelhantes. Emulsões de asfalto somando (quer dizer, asfalto misturou com água) e hidráulico e Portland também cimenta a uma terra produz Estabilizador de results. bons melhoram o mecânico e químico una, enquanto acrescentando força e resistência de tempo à terra.

Cimento de Portland começa a reagir imediatamente quando misturado em soils. Lime molhado leva mais muito tempo que cimento a harden. Isto atinge sobre um-meia a força de misturas de terra-cimento. Infelizmente, cimento é mais caro e frequentemente indisponível.

Cada mistura de estabilizador deve ser testada extensivamente para: (1) tempo e resistência de imersão de água, e (2) compressive força.

Unstabilized Contra Terras Estabilizadas

Testes comparativos de unstabilized e estabilizou espetáculo de terras que seca e forças molhadas de terras cimento-estabilizadas é mais forte e mais água resistente que o melhor unstabilized suja. (1) Um bloco de unstabilized retém só 20 para 30 por cento de sua força seca. UM bloco cimento-estabilizado retém 60 a 65 por cento de sua força seca. força Seca contas para a qualidade estabilizando de terra-cimento debaixo de molhado-seque e gelar-descongele condições.

Experimentação com outros aditivo produziu misturado results. Wood que cavacos e serragem misturaram com cimento de Portland foi Estabilização de tested. resulta com serragem não era satisfatório; estabilização resulta com cavacos de madeira é um pouco better. que Você pode querer a teste de campo barato, materiais disponíveis que usam os métodos de teste previamente discutida.

Testes de terra-cimento

Um procedimento simples é o 7-dia compressive força teste para materiais.

Misturas de terra-cimento

Mesa 3 dá quantidades de cimento por volume e peso para tipos vários testando de terras. Nota de que a gama em cimento exigências variam de 5 a 14 por cento através de volume e de 3

para 16 por cento através de peso para a gama total de grupos de terra, permitindo variações nos subgrupo.

(1) Unstabilized bloqueia, ar-secou a peso estável, varie dentro força entre 15 e 25 Kg/[cm.sup.2], ou entre 220 e 370 lb/[in.sup.2]; quando molhado (i.e., quando eles são mantidos em água para 24 horas), eles variam em força entre 0 e 5 Kg/[cm.sup.2], ou entre 0 e 75 lb/[in.sup.2], absorvendo entre 12 e 40 por cento umidade por volume. Cement-stabilized, bloco ar-secado testou entre 25 e 35 Kg/[cm.sup.2] (ou entre 370 e 520 lb/[in.sup.2]), e entre 15 e 23 Kg/[cm.sup.2] (ou entre 220 e 340 lb/[in.sup.2]) quando molhe, ganha entre 6 e 12 umidade de por cento através de volume.

Mesa 3. Cement Exigências de AASHO(a) Grupos de Terra

Estimated Cimento

Conteúdo de Range Habitual e Isso

em Cement Used em Cimento Conteúdos

Requirement Umidade-Density para Molhado-seque e

AASHO(a) (Percent (Por cento Teste de Freeze-Thaw Testes

Soil por por (by de Por cento (Por cento por

Group Volume) Peso) Peso de) Peso de)

Um-1-a 5 - 7 3 - 5 5 3- 4 - 5 - 7

Um-1-b 7 - 9 5 - 8 6 4 - 6 - 8

Um-2 7-10 5 - 9 7 5 - 7 - 9

Um-3 8-12 7-11 9 7 - 9-11

Um-4 8-12 7-12 10 8-10-12
 Um-5 8-12 8-13 10 8-10-12
 Um-6 10-14 9-15 12 10-12-14
 Um-7 10-16 13 11-13-15

(um) Associação americana de Funcionários de Rodovia Estatais.
 Source: Portland Cimento Associação, Construção de Terra-cimento,
 Handbook. (Chicago, Illinois: Portland Cimento,
 Associação de , 1956).

Mesa 4 provê conteúdo de cimento por volume e peso para
 materiais misturados usaram em construção.

Mesa de 4. Exigências de Cimento de Média
 of Materiais Misturados

Estimated Cimento
 Conteúdo de e That Cimento Conteúdo
 Used in para Molhado-seque e
 Umidade-Density Gelar-descongele
 Test Tests
 Digite of (Por cento (Percent (Por cento
 By de Miscellaneous por por
 Material Volume) Peso) Peso de)

Soils de concha 8 7 5 - 7 - 9
 Screenings de pedra calcária 7 5 3 - 4 - 5 - 7

Dog vermelho 9 8 6 - 8-10
Xisto ou disinte -
Xisto de grated 11 10 8-10-12
CALICHE 8 7 5 - 7 - 9
CINDERS 8 8 6 - 8-10
CHERT 9 8 6 - 8-10
CHAT 8 7 5 - 7 - 9
MARL 11 11 9-11-13
Scoria contendo
material reteve
on o Não. 4 SIEVE 12 11 9-11-13
Scoria contendo
material reteve
on o Não. 4 SIEVE 8 7 5 - 7 - 9
Slag refrigerado a ar 9 7 5 - 7 - 9
Slag água-esfriado 10 12 10-12-14

Source: Portland Cimento Associação, Construção de Terra-cimento,
Handbook. (Chicago, Illinois: Portland Cimento,
Associação de , 1956).

Testar para própria dureza, pico " rápido " e " clica " testes
é executada, enquanto usando blocos água-encharcados 7-dia-velhos. Using um
objeto finamente apontado, apunhale com força ao tijolo. Measure
a Penetração de penetration. do objeto deveria ser menos que
um-quarto de um inch. Para o " teste de trinco ", segure um tijolo
em cada hand. Slam eles together. que UM som afiado indica

hardness. UM som macio indica suavidade.

O teste de densidade de umidade também pode ser usado para estabilizou soils. Maior consolidação acontece a densidade de máximo e umidade ótima content. que Isto solicita mão igualmente socada ou máquina-compactou terras estabilizadas.

<Figura 4>

34p16a.gif (437x437)

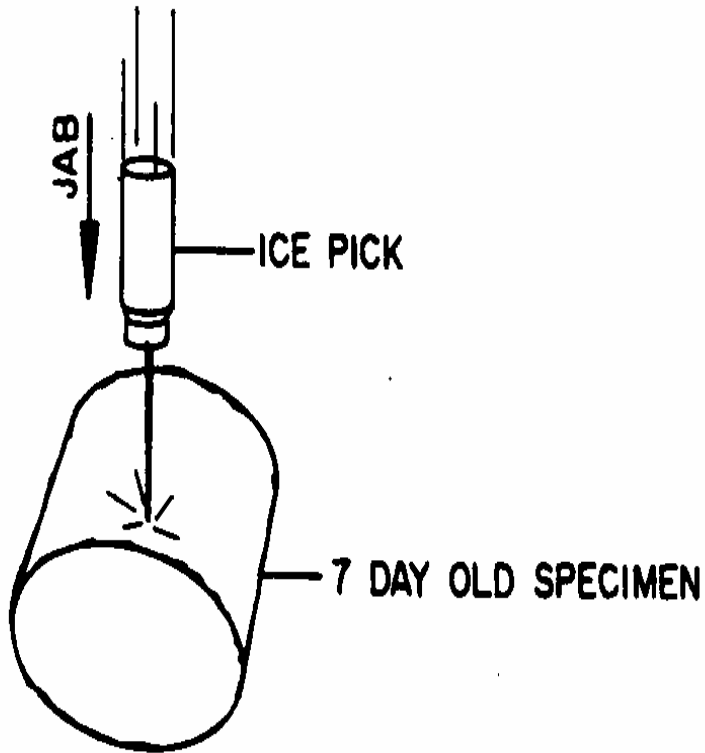


Figure 4 The Dick Test

34p16b.gif (393x393)

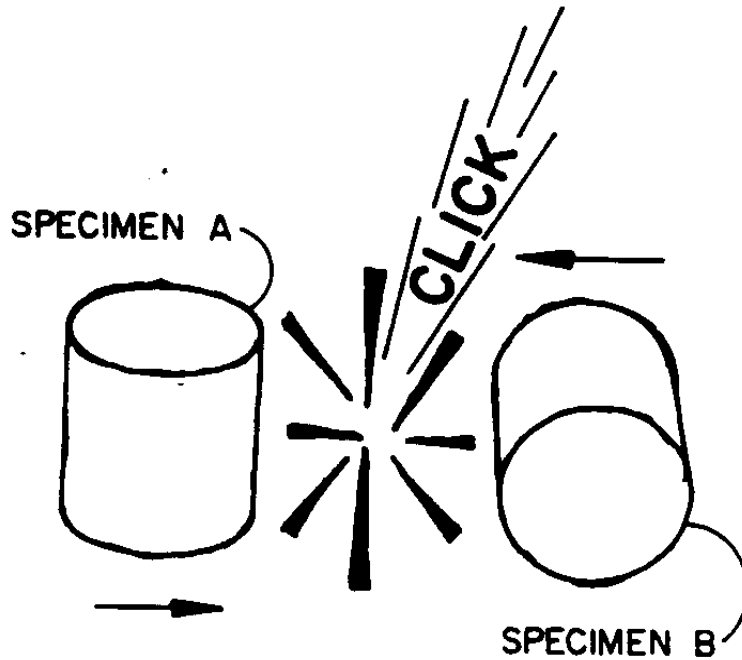


Figure 5. The Click Test

<Figura 5>

Outras Misturas de Terra-cimento

Terra mistura usando cimento como uma agenda também é usado em dois outro forms. Este are: (1) cimento-modificou terras, e (2) terra-cimento de plástico.

Terras cimento-modificadas

Terras cimento-modificadas estão misturadas com inferior granular terras, e Portland cimenta reduzir plasticidade e elevar ability. Cement-modified peso-agüentando terras são usadas como cursos básicos para pavimentos flexíveis ou como substituto-base para pavimentos.

Estas terras inferiores com índices de plasticidade altos pode ser estabilizada somando porcentagens muito pequenas de cimento, como mostrada em Mesa 5. Isto produz um aumento agüentando valores que são permanentes, como mostrada em Mesa 6.

Mesa 5. Permanência de de Índice de Plástico (P.I.) Redução de Terra Granular Cimento-modificada

Cement Conteúdo

(Por cento através de Volume)

0 3 5

P.I.

Soil(a cru) 14 ----

Mistura de laboratório,
age 7 dias -- 4 NP(b)

Mistura de laboratório
after 30 ciclos gelar-thaw-- 3 NP

Mistura de laboratório
after 60 ciclos gelar-thaw-- 1 NP

(um) UM-2-6(0) terra de Município de Carroll, Tennessee, E.U.A..

(b) Nonplastic.

Source: Portland Cimento Associação, Construção de Terra-cimento,
Handbook. (Chicago, Illinois: Portland Cimento,
Associação de , 1956).

Mesa de 6. Permanência de Agüentar Valores de
Cement-Modified Terra Granular

Bearing Valor

Soil(a cru) 43

Mistura de laboratório, 2 cimento de por cento,

Peso de by a idade 7 days 255

Mistura de laboratório, 2 cimento de por cento,
Peso de by depois de 60 ciclos gelar-thaw 258

Mistura de laboratório, 4 cimento de por cento,
Peso de by a idade 7 days 485

Mistura de laboratório, 4 cimento de por cento,
Peso de by depois de 60 ciclos gelar-thaw 574

(um) Um-1-b(0) desintegrou granito de Município Beira-rio,
Califórnia, E.U.A..

Source: Portland Cimento Associação, Construção de Terra-cimento,
Handbook. (Chicago, Illinois: Portland Cimento,
Associação de , 1956).

Silty-barro suja have: (1) capacidades de água-propriedade altas,
(2) capacidades de mudança de volume, e (3) baixo forças de porte.
Eles normalmente são inadequados para subgrades. Silty-barro terras
requeira misturas de cimento maior que esses para granular
soils. os modificando com cimento, eles têm uso:

1. como um subgrade modificado para flexível ou pavimentos de terra-cimento;
2. como um substituto-base por concreto pavimentar que controlará
Umidade de e volume muda no subgrade; e

3. estabilizando rodovia enchem, enquanto fortalecendo áreas macias dentro Subgrades de , e como material de backfill em trincheiras.

Terra-cimento de plástico

Terra-cimento de plástico é uma mistura completa de terra, Portland, cimento, e water. Quando misturado, tem uma consistência de morteiro de gesso. Luz-textured terras arenosas são ideais para estas misturas.

Seleção de terra está baseado em 30 por cento ou menos do material pelo que passa um Não. 200 peneira de malha. Suitable peso de cimento é aproximadamente quatro por cento maior que semelhante terra-cimento compactou ones. que A densidade destas misturas é aproximadamente 15 lb por pé cúbico (240 Kg/[M.sup.3]) menos que o máximo densidade de uma mistura de terra-cimento compactada a umidade ótima conteúdo.

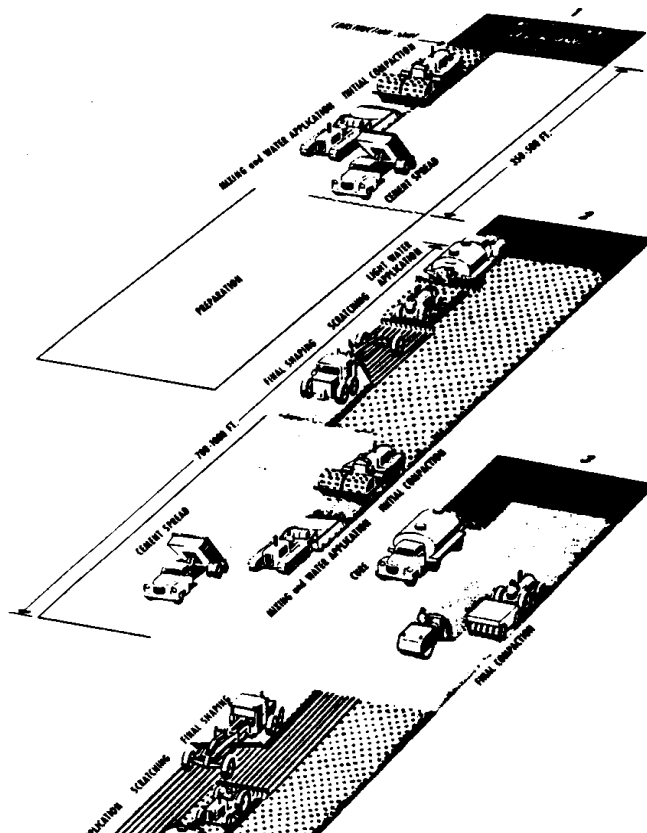
Aumentar resistência de superfície para molhar erosão, aumento, conteúdo de cimento antes das duas por cento.

APLICAÇÃO DE ALTA TECNOLOGIA DE TERRA

Equipamento Preciso para Construção de Terra-cimento

Uma aplicação de terra-cimento para construção de estrada é mostrada em Figura 6. identifica o tipo de equipamento usado com como

34p20.gif (600x600)



Construction Steps

A. Preparation

With in-place soil

1. Shape roadway to crown and grade.
2. Loosen soil to design depth when necessary and reshape.

With borrow soil

1. Shape subgrade to crown and grade.
2. Compact subgrade.
3. Place borrow soil.
4. Shape borrow soil.

B. Soil-cement processing

1. Spread Portland cement.
2. Mix and apply water.
3. Compact.
4. Finish.
5. Cure.

Typical Equipment Requirements

For preparation:

- 1 motor grader

For handling bulk cement:

- 1 cement conveyor
- 2 or more cement trucks as required
- 1 portable truck scale

For mixing and water application:

- 1 mechanical cement spreader--6 to 10 ft. wide
- 1 flat-type traveling mixing machine
- 1 water pump at source
- 2 or more water supply trucks as needed

For compaction:

- sheeps-foot roller

For finishing:

- road graders, water sprays, rollers

For curing:

- moisture-retaining cover (e.g., burlap), sealer (e.g., paint)

passo por passo operations. Note que os materiais geralmente são misturado, wetted, compactou, e curado em lugar.

Devido às variedades de terra, pode ser necessário modificar as operações de processo de terra-cimento esboçaram em Figura 6. Por exemplo, se separando uma terra argilosa é difícil. que Você pode some um passo de intermediário de prewetting e misturando alguma lima (ou .6 a 1.0 cloreto de cálcio de por cento) na terra, formando a mistura em windrows, e deixando isto estar de pé durante a noite. Esta mistura difunde a umidade ao longo do material demolindo partículas de terra. que O cimento de Portland é agora pronto misturar com a terra.

Cost/Economics

Terra-cimento é um material de construção de estrada barato. Normalmente, é 50 por cento mais barato que construindo com comparável materials. Mais de 70,000 milhas de estradas de terra-cimento em os Estados Unidos atestam a sua custo-efetividade.

APLICAÇÕES DE BAIXO-TECNOLOGIA DE TERRA

Equipamento de Construção morando

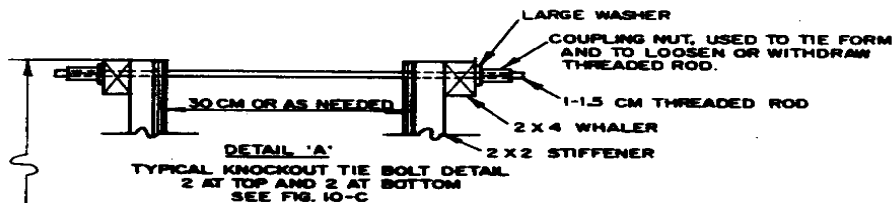
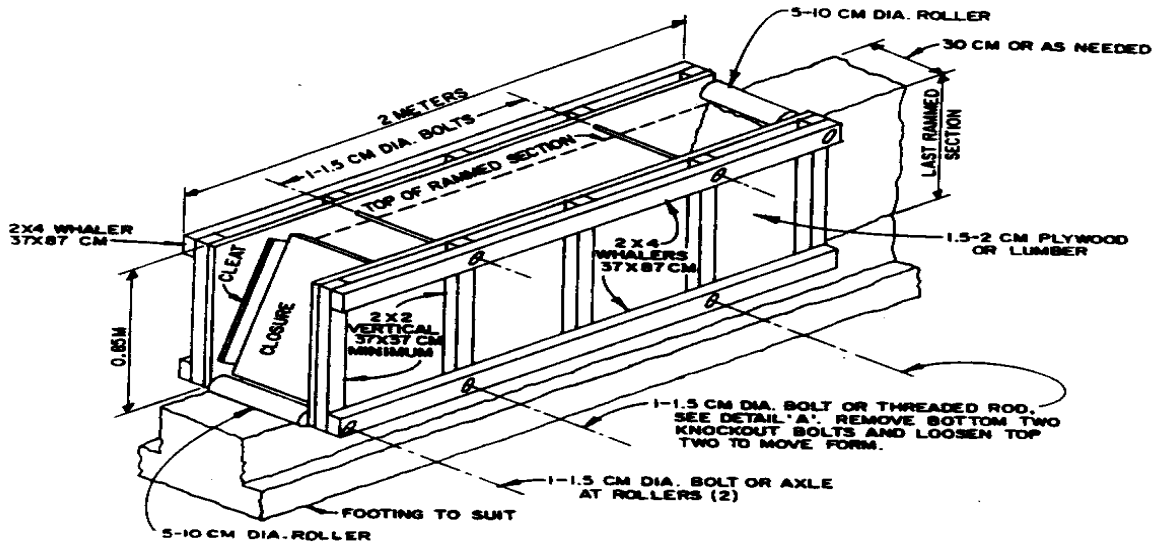
Pode ser usada uma variedade de equipamento para construir barato houses. residencial Duas técnicas--construção de bater-terra

e apertou bloco fabricação--é discutida neste section. Ambos técnicas requerem treinamento mínimo ou equipamento. Bater-terra de construção é menos dependente em tecnologia externa desde então seu material técnico principal é formas de madeira. Pressed blocos requerem importação da máquina ou alto-grau metal para fabrication. Considerando que bateu terra não pode ser transportada, com cuidado, podem estar blocos.

Construção de bater-terra

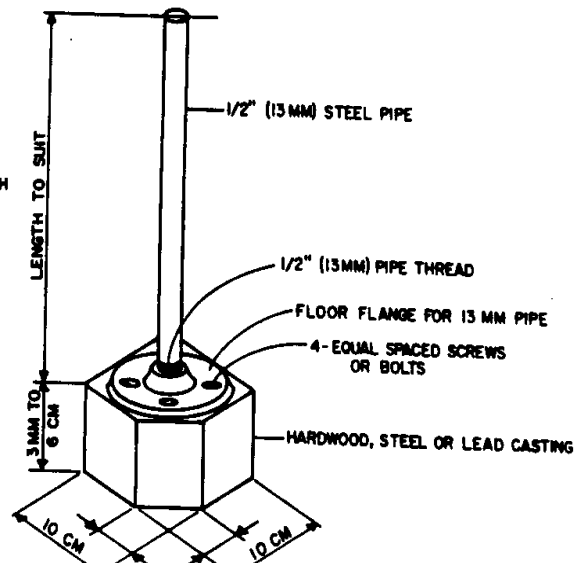
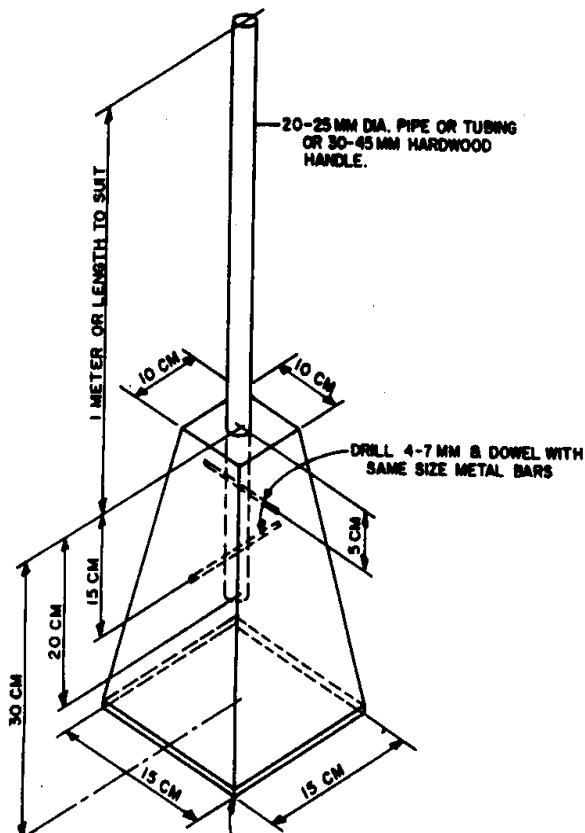
Paredes de terra batidas são feitas batendo terra úmida em formas semelhante a essas usadas para construção concreta. Figure 7

34p21.gif (600x600)



espetáculos uma forma corrediça para construção de terra batida. Terra de é compactada mecanicamente ou à mão. Figure 8 mostram dois

34p22.gif (600x600)



tipos de rammers de mão asseguravam própria consolidação de earth. batido de alta qualidade que A técnica de forma corrediça pode ser adaptada para uso em construção de alojamento residencial usando canto especial e formas de parede-interseção.

Bloco apertado Fabricação

O CINVA-carneiro e máquinas mão-operadas portáteis semelhantes, usada em muitas partes do mundo, é exemplos bons de um ferramenta efetiva por fazer bloco apertado. Figure 9 descrevem

34p23.gif (600x600)

OPERATING THE PRESS

In order to make good compressed earth blocks and tiles, enough earth mix must be loaded into the mold box to require a *hard pull* on the handle. Make a few test blocks and tiles to determine the quantity of your earth mix which must be loaded into the press to give you this adequate, hard pull.

There are three basic operations in making the compressed earth blocks or tiles:

1. Loading the mold box.
2. Compressing the mix.
3. Ejecting the finished product.



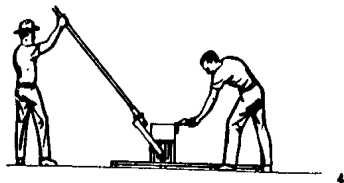
1.



2.

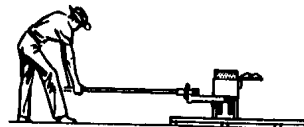
Detailed Movements

1. Place the handle in the rest position and open the mold box by swinging the cover horizontally until its stop is reached; then fill the mold box with the prepared earth.
2. Close the mold box, skimming off excess earth, and bring the handle to the vertical position; then release the latch.
3. Pull down the handle until it is parallel with the ground. This applies the necessary pressure to form the block. If the mold box is properly filled, this should require a "hard pull".



4.

4. Return the handle to the original rest position, swing cover back and open the mold box.
5. Pull down on the handle in the opposite direction until it is parallel with the ground. This ejects the block.



5.

- 6a *Removing blocks from the press:* Place hands flat at the ends of the block, being careful not to damage the corners or edges and then gently lift the block from the mold box. Place on edge at the curing site.



- 6b *Removing tiles from the press:* Place one flat hand on top of the tile. Keeping the tile and wooden insert together, slide both off the mold box until the other hand can be placed beneath the insert. Place both on edge at the curing site and then gently separate the insert from the tile.



6a

NOTE: One of the greatest advantages of a compressed earth block or tile is that it can be removed immediately from the press without the use of a pallet.



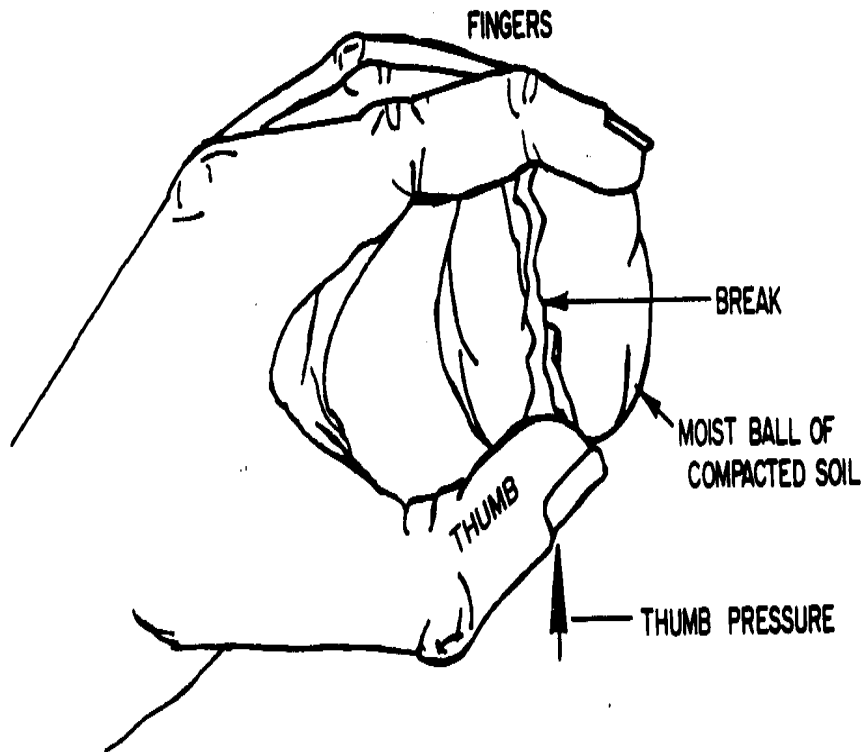
o processo bloco-industrial. As Crianças de e adultos podem aprenda este processo simples em um assunto de minutos.

Testes de Terra simples

Teste de Umidade ótimo

Testar o conteúdo de umidade de terras e terra-cimento misturas, o teste de dedo polegar*-aperto é executado, como mostrada dentro Figure 10. O conteúdo de umidade está correto se as fraturas de terra

34p25.gif (437x437)



em dois pedaços ao aplicar pressão com o dedo polegar.

Cement/Soil Mix Testes

Blocos fazendo de terra estabilizada são um processo simples, mas não terá êxito a menos que a terra seja testada corretamente. Seria um engano sério para tratar este passo ligeiramente. Poderiam ser desperdiçados dinheiro escasso e trabalho e o resultado insatisfatório.

Terra é um material de edifício variável e complexo. Toda amostra é diferente de toda outra amostra. Mas construindo blocos pode ser feita prosperamente de uma variedade larga de terras.

Os testes descritos aqui nos falarão:

* quanta areia e quanto barro está na terra ser usou (Teste de Determinação de Partícula e Consolidação Test,); e

* quanto cimento ou lima deveria ser somada (Teste de Caixa).

Teste de Determinação de partícula. Este teste analisa a terra para ache a relação de areia para barro ou lodo:

1. Pass a terra por uns 1/4 " (6 mm) tela.

2. Pour em um jarro de largo-boca bastante terra para encher o jarro meio cheio.
3. Fill o jarro com água e cobre isto.
4. Add 2 colheres de chá de sal para ajudar as partículas de clay/silt resolvem mais rapidamente.
5. Shake o jarro vigorosamente durante dois minutos.
6. Set o jarro em uma mancha nivelada.

A terra deveria se instalar sobre meio uma hora. que A areia vai resolve depressa ao fundo. que As partículas de clay/silt vão resolve last. Measure as camadas determinar a relação de areia e clay/silt, como mostrada em Figura 11.

34p26.gif (540x540)



1. Fill the jar halfway with earth.



2. Add 2 teaspoonfuls of salt; fill with water; cover jar and shake for



Water

Clay/Silt

Sand

Gravel

3. Let settle for about 30 minutes.

Use terra que é pelo menos um-terceira areia e entre 5 e 30 clay/silt de por cento. Se a terra não é à mão satisfatória, isto, pode ser feita satisfatório somando areia ou barro. Record o porcentagens de areia e clay/silt na terra usada. que Isto vai ajude decidindo qual terra faz os melhores blocos.

Consolidação Test. Este teste indica a qualidade de embalagem de a terra na qual depende da porcentagem de barro o amostra.

1. Take um punhado de seque, terra escondida e umedece isto até que é umidade bastante formar uma bola quando apertou dentro a mão, mas não tão úmido que partirá mais que um rastro leve de água na palma.

2. Drop a bola de uma altura de cerca de três pés sobre ground. duro Se a bola arromba alguns menor Pedacos de , a qualidade de embalagem é boa a fair. Se isto desintegra, a qualidade é pobre.

Encaixote Test. O teste de caixa é um guia ao próprio terra-cimento ratio. mede o encolhimento de terra que contém nenhum stabilizer. Como mostrada em Figura 12, a caixa deveria ter estes

34p27.gif (437x437)

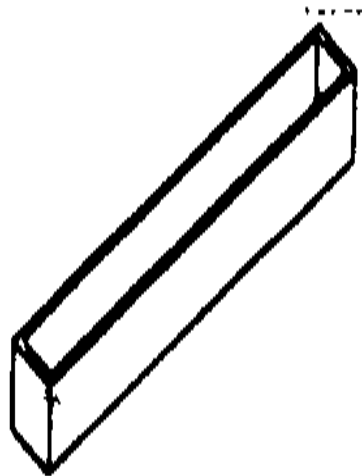


Figure 12. Box for Box Test

dentro de measurements: 24 " x 1-1/2 " x 1-1/2 " (4 cm x 4 cm x 60 cm) .

1. Oil ou engraxa as superficies interiores da caixa completamente.
2. Pack a caixa bem com terra úmida (previamente passou por uns 1/4 " a 3/8 " (6 mm para 10 mm enredam tela). O Terra de deveria ser umedecida para empacotar bem, mas deve não é barrento.
3. Tamp, especialmente aos cantos.
4. Smooth fora a superficie com uma vara.
5. Place a caixa ao sol durante três dias ou na sombra para sete days. deveria ser protegido de chuva.

Meça a contração (encolhimento) empurrando os secaram prove a um fim da caixa.

Shrinkage Cement para Sujar Relação

Não mais de 1/2 " (15 mm) 1 parte para 18 partes

Entre 1/2 " e 1 "

Mm de (15 - 30 mm) 1 parte para 16 partes

Entre 1 " e 1-1/2 "

Mm de (30 - 45 mm) 1 parte para 14 partes

Entre 1-1/2 " e 2 "

Mm de (45 - 60 mm) 1 parte para 12 partes

Quando lima é usada em vez de uso de cimento dobre o amount. Fazem não use a terra se tiver muitas rachas (não só três ou quatro); se arqueou para cima fora da caixa; ou se tem encolhida mais que 2 " (60 mm).

Como mostrada em Mesa 7, a quantia de mistura de cement/soil é calculou através de terra volume. Se a terra contém 90 por cento lixe, então a quantia de cimento para sujar seria 10 por cento.

Mesa 7. Proportioning Estabilizador de Cimento para Sujar Volume

Proportion of de Relação de of Amount de
Soil Sand para Soil Cement para Sujar Cimento de para Sujar
Content (Percent) (Volume) (Por cento)

SAND 90 1:10 10.0

SAND 85 1:16.7 6.0

SAND 75 1:12 8.3

SAND 63 1:11.8 8.5

SAND 36-63 1:11 9.0

Sand <36 1:8.3 12.0

Lixe, entupa,
and barro de
COMBINED >80 1:8.3 12.0
Lixe, entupa,
Barro de and
COMBINED <80 1:6.7 15.0

Note que puras areias ou puros barros não são satisfatórios para estabilização com cimento de Portland. Se caroço de partículas de terra junto, some um dilua solução de amônio, refrigerante, sal, ou silicate de sódio para a água.

Para azulejos de chão, faça uma mistura de terra-cimento mais rica somando 20 por cento de cimento para a terra (ou 1:5) para maior força e resistência para erosion. Como discutida em uma seção mais cedo (veja " Classificação de Terra, " pág. 3) deste papel, esteja seguro para leve a terra do B ou horizonte de C ou debaixo do orgânico estenda em camadas, assegurar estabilização adequada de terra.

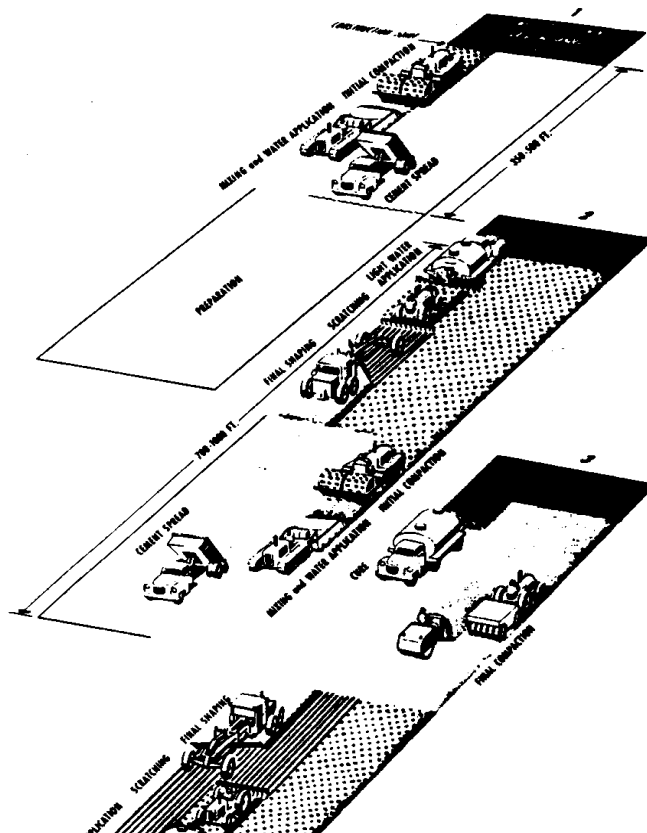
O Processo Curando

Qualquer material de edifício compôs de terra-cimento (se bateu terra ou bloco apertaram) tem que curar lentamente até duro. O bloco terminado ou seção de parede é umedecida diário para a menos um week. Enquanto curando, são colocados blocos na sombra, e coberto prevenir correnteza que seca e os proteger de chuva erosion. Desde que regiões acostumaram a adobe primitivo

construção é pouco conhecida com cimento curar, um general, tendência será sol-curar blocos. Isto não é apropriado para cement. é precisada UM curar lento.

Para superfícies de estrada como descrita em Figura 6, um aferidor deveria ser

34p20.gif (600x600)



Construction Steps

A. Preparation

With in-place soil

1. Shape roadway to crown and grade.
2. Loosen soil to design depth when necessary and reshape.

With borrow soil

1. Shape subgrade to crown and grade.
2. Compact subgrade.
3. Place borrow soil.
4. Shape borrow soil.

B. Soil-cement processing

1. Spread Portland cement.
2. Mix and apply water.
3. Compact.
4. Finish.
5. Cure.

Typical Equipment Requirements

For preparation:

- 1 motor grader

For handling bulk cement:

- 1 cement conveyor
- 2 or more cement trucks as required
- 1 portable truck scale

For mixing and water application:

- 1 mechanical cement spreader--6 to 10 ft. wide
- 1 flat-type traveling mixing machine

- 1 water pump at source

- 2 or more water supply trucks as needed

For compaction:

- sheeps-foot roller

For finishing:

- road graders, water sprays, rollers

For curing:

- moisture-retaining cover (e.g., burlap),
- sealer (e.g., paint)

aplicada à superfície acabado para prevenir evaporação de umidade. Uma pintura branca barata é um aferidor bom. que reflete calor e mantém o material esfrie. Spray que pintura trabalha bem, também.

Custo-efetividade de Blocos de Terra-cimento

Experiências incontáveis indicam umas poupanças de custo de pelo menos 50 por cento em cima de métodos convencionais. por exemplo, em um alojamento proposta de desenvolvimento submeteu ao Governo de Indonésia em 1973, construção vale de paredes de terra-cimento foi comparada com esses de paredes de tijolo, como mostrada em Mesa 8. Naquela proposta, foram mostradas paredes de terra-cimento para valer menos que tijolo paredes.

ESTADO-DE-O-ARTE TERRA ESTABILIZAÇÃO TECNOLOGIAS

Estão sendo somados polímero e látex agora para sujar misturas para mais adiante melhore as propriedades de terra-cimento. Estas combinações proveja maior água e gelar-descongele resistência. Suplementos de têm desenvolvida para o bloco máquinas para permitir espaços para reforço estrutural, permitindo estruturas a resistir melhor, o impacto de furacões e terremotos.

FUTURO DE III. DA TECNOLOGIA

PRECISE PARA PESQUISA ADICIONAL E DESENVOLVIMENTO

Em 1981 de setembro, um seminário internacional em " Têrreo Aconteceram edifícios em Áreas " Sísmicas na Universidade de Novo México, em Albuquerque, Novo México, E.U.A.. A este seminário, participantes identificaram necessidades e prioridades com respeito a o problema mundial da suscetibilidade de edifícios têrreos para destruição de terremotos. que Os participantes notaram a necessidade para:

- * estabeleça padrões de qualidade mínimos, controle de qualidade de Materiais de , e métodos de produção de qualidade;

- * estabeleça programas com a pontaria de reduzir a vulnerabilidade de edifícios têrreos para terremotos;

- * aumento a ênfase em treinar os técnicos de edifício locais;

- * aumento a ênfase em documentar informação pública efetiva e morando técnicas de educação;

- * desenvolva ferramentas de comunicação efetivas e ajudas treinando para usam em implementação de programa.

Mesa 8. Custos comparativos para Construção de Paredes de Terra-cimento Contra Tijolo-estruque Paredes (1973 Rupees)

Digite Parede de Amount Número de
de Densidades de de Soil Bricks/Blocks Custo

Parede (Polegadas) (Por [m.sup.3]) (Por [m.sup.2]) (Rupees) (a)

Tijolo-estruque --

Bricks 80.0 400

Portland Cimento

(para juntas de morteiro) 106

Sand

(para juntas de morteiro e estuque) 68

Portland Cimento

(para estuque) 40

Labor 142

Total Vale 756

Parede de terra-cimento 6

Blocks 33.3

Soil .195 10

Portland Cimento Mistura 172

Labor 67

CINVA-carneiro de Machine 67

Trabalho de e Dozer

(para terra comovente) 39

Morteiro Mistura 92

Labor para Morteiro 33

Total Vale 480

Parede de terra-cimento 4

Blocks 21.3

Soil .136
Portland Cimento Mix 7
Labor 110
CINVA-carneiro Máquina 43
Labor e Dozer 43
(para terra comovente) 25
Morteiro Mistura 59
Labor para Morteiro 21
Total Vale 308

(um) Em 1973, 410 rupees igualaram um dólar norte-americano.

Um do muitos documentos endereçados pesquisa adicional em estabilizaram terra-cimento para construção barata. que enfatizou reforço colocando (como bambu ou varas de aço de luz ou gaiolas) em fundamentos e paredes. sugestionou a integração mais adiante de um sistema industrial mini-móvel para em-local fabrique e ereção de edifícios baratos, usando o CINVA-carneiro, máquina como o tool. Included básico era um programa para construa, teste, e analise um protótipo estrutura mínima que incluia bloco terra-cimento-reforçado padieira, amarrar-vigas, paredes, e fundações.

Telhar é um expense. principal As vigas e telhando lata material seja o Ferro-terra-cimento de items. mais caro telhado estrutural seções poderiam ser uma parte cortesa do structure. Eles poderia ser construída sem habilidades de alto-nível ou tecnologia se o

foram desenvolvidas técnicas de laboratório e foram testadas. O protótipo estrutura poderia servir como um modelo por construir outro barato edifícios permanentes.

IV. CHOOSING A TECNOLOGIA APROPRIADA

Decidindo se usar cimento estabilizado terras ou não, um tenha que determinar primeiro:

- * que habilidades estão disponíveis;
- * que materiais são acessíveis para uso;
- * que padrões têm que ser conhecidos pela comunidade local;
- * que ferramentas e equipamento estão disponíveis;
- * o que as economias da situação são;
- * o que os objetivos globais são;
 - construir tão barato quanto possível;
 - empregar tantas pessoas quanto possível;
 - desenvolver habilidades permanentes e trabalhos;
 - prover estruturas de baixo-manutenção permanentes;
- * o que a balança antecipada para produção é;

* isso que as alfândegas prevalecentes ou padrões aceitáveis pessoais de morar e construção é; e

* que organizações estão interessadas em patrocinar mútuo-ajuda ou iniciativas de ego-ajuda.

BIBLIOGRAFIA

ADASKA, W.S. et Terra-cimento de al. " para Plantas " de energia elétrica. Papel de apresentou à Conferência de Poder americana, Chicago, Illinois, 22 1980 de abril.

Ahrens, Chris. Manual por Supervisionar Casa de Ego-ajuda, Construção de com Blocos de Terra Estabilizados Feitos dentro o CINVA-carneiro de Machine. Kanawha Município, West Virginia, 1965.

Ahrens, Chris. Stabilized Construção de Terra em Resfriado Climats de . 1976.

Akray, Investigação de S. na Força de Compressive de Vários Stabilized Adobe de Barro Bricks. Ankara, Turquia, : Oriente Médio Universidade Técnica, 1965.

Sociedade americana por Testar e Materiais. Anuário Livro de ASTM Padrões, 12 vols. Vol. 4.08: Terras. Filadélfia, Pennsylvania: Sociedade americana por Testar e Materiais,

1984.

Sociedade americana por Testar e Materiais. Concrete e Aggregates. ASTM Mineral Parte 10. Filadélfia, Pennsylvania, : Sociedade americana por Testar e Materiais, 1968.

Boatwright, J.H. Como Adquirir Impermeabilizando Substâncias de Plants. Arlington, Virgínia, : Volunteers em Técnico Ajuda de , 1977.

Cain, UM.; Afshar, F; e Norton, J. " Edifício Indígena e o Terceiro Mundo. " Designio 45 Arquitetônico (1975 de abril): 207-24.

Califórnia Estado Universidade. Instituto Internacional de Housing Technology. O Fabrique de Emulsão de Asfalto Stabilized Terra Amura e o Manual. Fresno de Fabricante de Tijolo, Califórnia: Califórnia Estado Universidade, 1972.

Clough, R.H. UMA Comparação Qualitativa de Terra Batida e Sun-dried Adobe Brick. Albuquerque, Novo México, : Universidade de de Imprensa de Novo México, 1950.

Comunidade Estação de Edifício Experimental. Escolha de " de Terra e Métodos de Construção. " SB 13. Terra Parede Construção. Chatswood, Comunidade de Australia: Experimental Building Estação, 1951-1952.

Comunidade Estação de Edifício Experimental. " Pise (Bateu Terra de). " SB 18. Terra Parede Construção. CHATSWOOD, Austrália: Comunidade de Estação de Edifício Experimental, 1951-1952.

Comunidade Estação de Edifício Experimental. Adobe de " (Turvou Terra de). " SB 20. Terra Parede Construção. CHATSWOOD, Austrália: Comunidade de Estação de Edifício Experimental, 1951-1952.

Comunidade Estação de Edifício Experimental. " Stabilized Terra " de . SB 22. Parede de Terra Construction. Chatswood, Austrália: Comunidade de Estação de Edifício Experimental, 1951-1952.

Fitzmaurice, R. Manual em Construção de Terra Estabilizada para Alojamento de . Nova Iorque, Nova Iorque,: Nações Unidas, 1958.

Germin, A. " A Resistência de Terras como Construindo Material e o Charme Discreto Mas Contínuo de Adobe. " M.E.T.U. Diário de do Corpo docente de Arquitetura 5 (Fonte 1979).

Jones, C.W. Effect de um Polímero nas Propriedades de Terra-cimento de . Agência de de Relatório de Recuperação REC-OCE-20-18. Denver Colorado: Agência de Recuperação, 1970.

Kirkham, U.E. Como Construir Sua Própria Casa de Earth. Oklahoma UM e M Engineering Estação de Experiência Publicação 54. Stillwater, Oklahoma: Oklahoma UM e Engenharia de M Experiment Estação, 1943.

Lunt, M.G. " Stabilized que Terra Bloqueia por Construir ". Overseas Building Notas Nenhum. 184. Garston, Inglaterra,: Edifício de Research Estação, 1980 de fevereiro.

Mehra, Uso de S.R. de Terra de Cimento Batida em Alojamento de Balança Grande, Construção de em Punjab. Bombay Oriental, Índia: Governo de de Índia Imprensa, 1948.

Metalibec Ltd. CINVA-carneiro Bloco Imprensa Manual. Nova Iorque, Novo, York: Corporação de Economia Básica Internacional, 1959.

Middleton, G.F. Terra Parede Construction. Sydney, Austrália,: Comunidade de Estação de Edifício Experimental, 1949.

Portland Cimento Associação. Terra-cimento Construção Manual. Chicago, Illinois: Portland Cimento Associação, 1956.

Portland Cimento Associação. Terra-cimento Laboratório Manual. Chicago, Illinois: Portland Cimento Associação, 1956.

Portland Cimento Associação. Soil Primer. Chicago, Illinois,:

Portland Cimento Associação, 1956.

Razani, R., e Behpour, L. Alguns Estudos em Melhorar o Propriedades de de Materiais de Terra Usaram ou a Construção de que Terra Rural Mora em Regiões Sismicas de Iran. Shiraz, Irã: Pahlavi Universidade, 1970.

Dakota do Sul Departamento de College. Estatal de Agrícola Engenharia de . Rammed Paredes de Terra para Edifícios de Fazenda. Boletim de Não. 277. Brookings, Dakota do Sul, : Dakota do Sul State Faculdade, 1938.

Voluntários em Ajuda Técnica. Making Blocos de Edifício com o Bloco de CINVA-carneiro Press. Arlington, Virginia, : Volunteers em Ajuda Técnica, 1975.

Departamento de Nations. unido de Economias e Negócios Sociais. Terra-cimento de - Seu Uso em Building. Nova Iorque, Nova Iorque: Nações Unidas, 1964.

Agência norte-americana para Desenvolvimento Internacional. Manual de para Building Casas de Earth. Ação Folheto Não. 4200.36. Por LYLE UM. WOLFSKILL, WAYNE UM. Dunlop, e Bob M. Callaway. Washington, D.C. : Paz Corpo de exército, 1979 de dezembro.

Departamento norte-americano de Agricultura. Building com Adobe e Stabilized Terra Folheto de Blocks. Não. 535. Washington,

D.C.: Governo de que Imprime Escritório, 1968.

Departamento norte-americano de Comércio. Agência Nacional de Padrões.
Métodos de por Caracterizar Adobe que Constrói materiais.
Nota Técnica Nenhum. 977. Washington, D.C., : Agência Nacional
de Padrões, 1978 de junho.

Biblioteca norte-americana de Divisão de Congress. de Lista de Bibliography. de
Referências de em de de Pise Terre e Construção de Adobe.
Washington, D.C. : Biblioteca norte-americana de Congresso, 1931.

PROVEDORES

PROVEDORES DE EQUIPAMENTO DE TESTE

SoilTest Inc., 2205 Lee Street, Evanston, Illinois 60202,
E.U.A.

TestLab/GDI Inc., 130 Buchanan Circle, Pacheco, Califórnia,
94553, E.U.A.,

PROVEDORES DE CINVA-CARNEIRO QUE BLOCO-FAZ MÁQUINAS

SE PREOCUPE, 660 Primeiro Avenida, Nova Iorque, NY 10016, E.U.A.,

Metalibec Ltda., Apartado Aereo 11798, Bogotá, Colômbia, SÁ,

Schrader Bellows, 200 Rua de Troca de Oeste, P.O. Box 631,
Akron, Ohio 44309, E.U.A.,

==
== ==