

TECNICAS DE SECADO DE PAPA¹

Peggy Oti – Baateng y Barrie Axtell

En este artículo se describe una variedad de sistemas mejorados de secado incluyendo detalles de construcción siempre que se hallen disponibles. La expresión "a cargo del usuario" da a entender que el equipo puede ser construido sirviéndose de habilidades locales, y no requiere del uso de herramientas especiales. Debe mencionarse que la técnica más eficaz al introducir sistemas de secado, ha sido comenzar con un modelo cuyo funcionamiento esta comprobado, sin importar que su costo resulte un poco más elevado. El equipo podrá ser gradualmente modificado para aprovechar el conocimiento y los materiales de construcción disponibles a nivel local. De esta manera se evita tener que someter a prueba el equipo sin saber cuales serán los resultados. Además, los productores llegan a involucrarse totalmente en el diseño. En esta sección se indican los materiales de construcción requeridos. Para el poblador de la aldea, cualquier material que no se encuentre disponible a nivel local representa una importación. Cuando se señala que el "material se halla disponible a nivel local", quiere decir que proviene de recursos naturales que pueden encontrarse en la localidad o en sus inmediaciones. En muchos casos se ofrecen materiales de construcción alternativos.

Asimismo, se indica el nivel técnico que requiere el operador, tomando como referencia los informes de las pruebas del equipo realizadas en el campo. Se incluyen los costos de acuerdo a tres escenarios:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| A.= Costo bajo, que fluctúa entre | US \$ 10 - 100 |
| B.= Costo medio, entre | US \$ 100-1.000 |
| C.= Costo elevado por encima de | US \$ 1,000 |

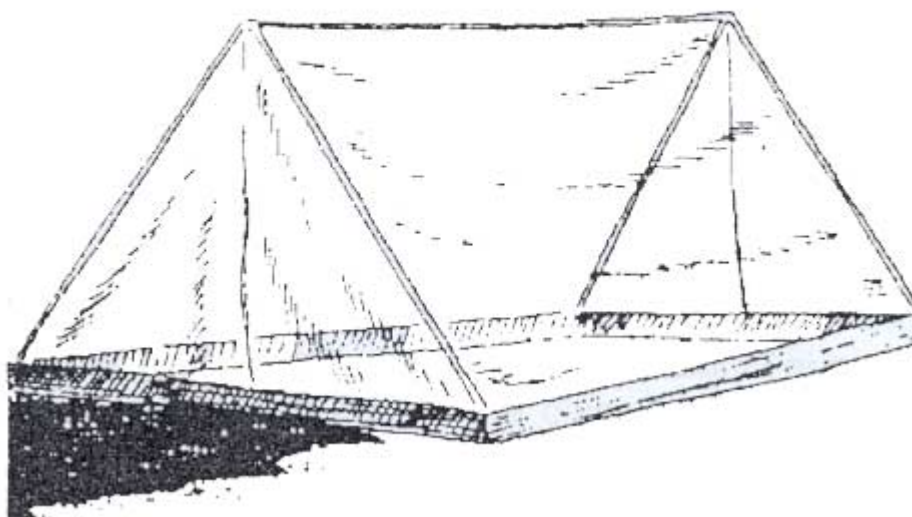
¹ Tomado de la Revista Agroecologica "INDOAGRO" año 1. N° 5. Lima – Perú.

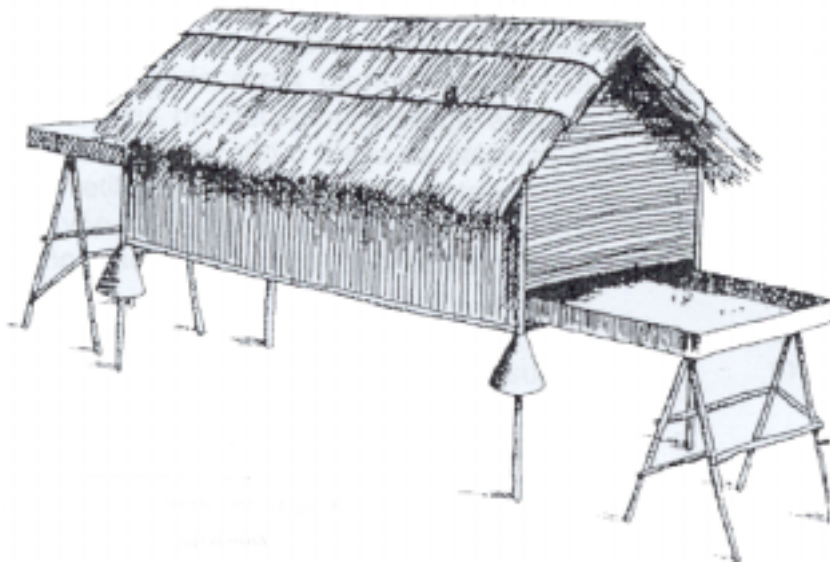
SECADO AL SOL y AL AIRE LIBRE

El secado al sol y al aire libre normalmente se aplican a productos de bajo costo y que se hallan disponibles en gran cantidad.

Las mejoras más comunes introducidas a esta técnica de secado incluyen la ubicación del producto en rejillas que deben ser (colocadas a cierta distancia del suelo y cubrirse con una malla fina para reducir el riesgo a la contaminación y al daño producido por los insectos. Otra posibilidad es utilizar una plataforma de secado limpia y dura (generalmente de concreto), provista de una cubierta móvil que protege el producto del polvo o de las inclemencias del clima. Estas cubiertas varían desde una simple tienda de plástico que puede colocarse encima del producto, a estructuras sobre ruedas especialmente diseñadas para que corran sobre la plataforma de secado o construcciones en cuyo interior se deslizan grandes bandejas de secado. Los ejemplos típicos se muestran a continuación

(Fig 1)
SECADOR TIPO TIENDA DE CAMPAÑA





(Fig 2)

SECADOR PROVISTO DE
BANDEJA CORREDIZA

Las mejoras en las técnicas de secado al aire libre simplemente incluyen "el levantamiento de un techo para proteger el producto de la lluvia. En algunas regiones con bajos índices de humedad relativa, y en el supuesto de que el material haya sido dispuesto de manera adecuada, se lograra secar el producto en forma efectiva aún durante la noche. El uso de una malla lo protege de la contaminación general, lo que da como resultado un producto de mejor calidad.

SECADORES SOLARES

Secador de Gabinete (tipo Brace o lawand)

El diseño básico consiste en un cajón rectangular de 1 ,8 a 2,4 m. por 90 cm. a 1 ,2 m, con techo de vidrio. La importancia de dar el ángulo exacto de inclinación en el techo colector o de orientarlo hacia el norte o hacia el sur, ya ha sido abordada anteriormente. El producto se coloca en bandejas de malla. El interior debe ser pintado de negro, y se tendrá especial cuidado de que la pintura utilizada no sea tóxica. Para optimizar el grado de eficiencia, las paredes y el piso deben ser de material aislante y el techo del secador debe estar provisto de doble capa de vidrio. En algunos diseños, el aire ingresa a través de unas perforaciones en la base del secador y sale por unos orificios dispuestos en la parte superior de las paredes. En otros, como el que se muestra en la ilustración, el aire ingresa a través de los orificios dispuestos en la pared frontal del secador y sale por las perforaciones que se encuentran en la pared posterior. Si los orificios se cubren con una malla muy fina se contribuirá a controlar el ataque de los insectos.

SECADOR DE GABINETE (TIPO BRACE O LAWAND)

Construcción: por el usuario debidamente capacitado

Materiales: con excepción de los vidrios, todos se hallan disponibles localmente (madera, esteras, barro o paredes de ladrillo). Algunos usuarios utilizan cáscaras de arroz como material aislante. Las bandejas pueden fabricarse de esteras, malla de fierro galvanizado o malla de plástico; el techo, de polietileno o de lamina resistente a la acción de los rayos ultravioleta. La arcilla o la harina de trigo, mezclada con carbón, pueden reemplazar la pintura negra.

Mantenimiento: a cargo del usuario.

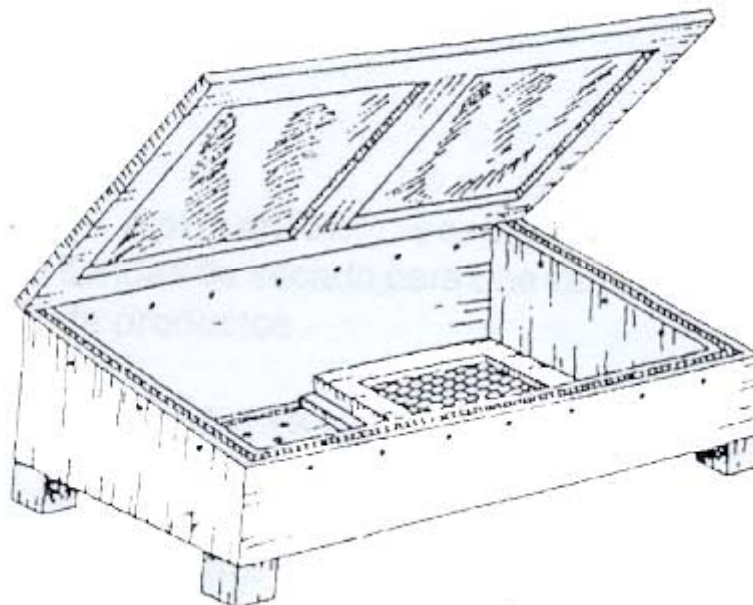
Operación: simple

Costo: bajo

Aplicación: además de la papa, para una amplia gama de productos .

SECADOR TIPO BRACE

(Fig 3)



Ventajas: costo comparativamente bajo y puede operar cerca de la casa del usuario. Una amplia gama de materiales disponibles a nivel local puede ser utilizada para la construcción. El secado se realiza en menor tiempo y en condiciones más higiénicas que las que se obtienen con el secado al sol.

Necesitan poco o ningún control sobre el grado de temperatura.

Desventajas: resultan ligeramente más costosos que los secadores tipo tienda de campaña. Su capacidad es reducida. Tendrán una vida muy corta si se utiliza polietileno en lugar de laminas de plástico especial.

Variaciones: se ha experimentado una serie de modificaciones en el diseño :

Se obtiene una mejor distribución de aire si se añaden tuberías en su interior .

Se logra almacenar el calor si se coloca una capa de piedras de color obscuro en la base del gabinete. Ello mejora los niveles de secado en los días nubosos o durante el periodo de lluvias .

Se reduce la pérdida de color y de vitaminas si al secar se coloca sobre las papas una plancha de metal pintada de negro o un plástico de color negro para hacerles sombra .

Se incrementa el nivel de flujo de aire si se coloca una chimenea pintada de negro en el punto de salida del aire del secador.

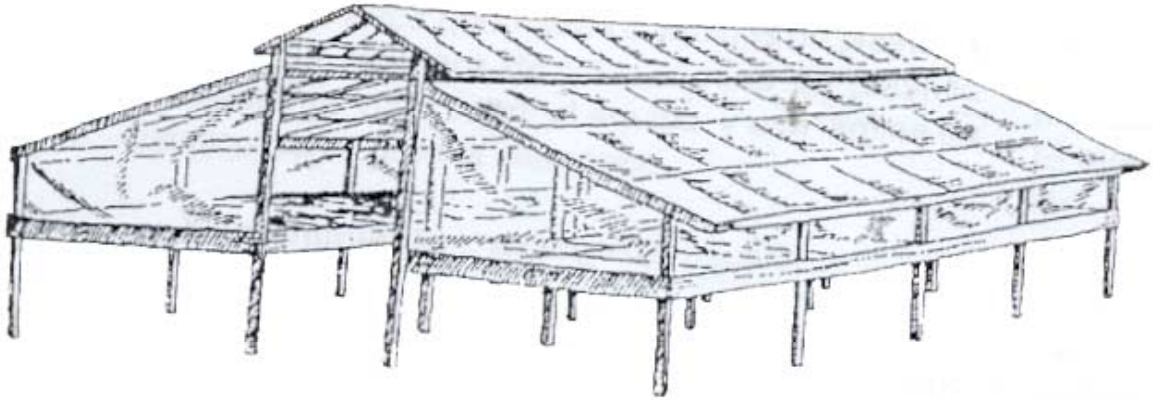
Se reduce la entrada de insectos si se cubre los orificios de entrada o de salida de aire con una malla muy fina.

Se prolonga la vida del equipo si se utilizan pequeñas puertas en la pared posterior para cargar y descargar el producto, evitando así manipular continuamente el techo del secado

En la Figura 4 se muestra un diseño similar pero que cuenta con un amplio pa~je central. y que ha sido utilizado en Colombia.

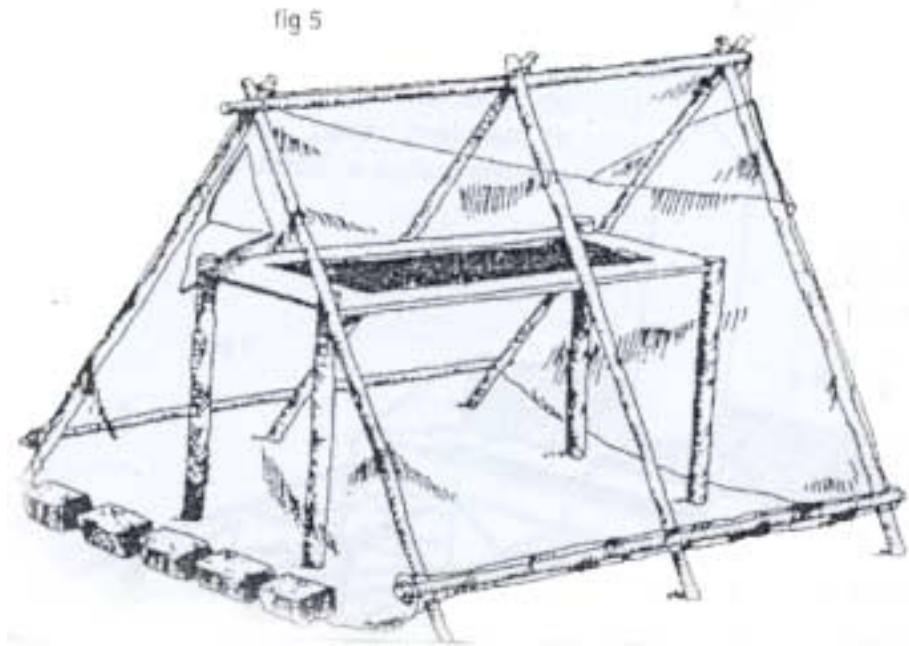
SECADO PROVISTO DE UN AMPLIO PASAJE CENTRAL

(Fig4)



SECADOR TIPO TIENDA DE CAMPAÑA

Se trata de un diseño bastante popular y debajo costo. Esencialmente consiste en una armazón tipo tienda de campaña con cubierta de plástico transparente en el lado que da al sol y de color negro en el lado que da a la sombra. En algunas ocasiones, la tienda puede ser fabricada totalmente de plástico transparente con piso de color negro. El material a ser procesado se coloca en una rejilla ubicada por lo menos a unos 45 cm por encima del suelo. La vía de acceso es a través de una de las paredes plegadizas. El flujo de aire y la temperatura pueden controlarse elevando o bajando los bordes inferiores de la tienda que se enrollan sobre una varilla



Construcción: simple, a cargo del usuario debidamente capacitado.

Materiales: se encuentran disponibles localmente (madera, varillas, cañas de bambú, lámina de material plástico). El polietileno puede ser fácil de encontrar en la localidad, pero es probable que en las láminas resistentes a la acción de los rayos ultravioleta deban ser importadas.

Mantenimiento: a cargo del usuario

Operación: simple

Costo: bajo

Aplicación: se han usado tiendas de secado para una variedad, de productos.

Ventajas: proporciona protección, en especial contra la infestación de insecto lo que permite obtener un producto de mejor calidad. Resulta barato y fácil de construir y operar. El equipo se puede desarmar fácilmente para su almacenaje entre estaciones de secado.

Desventajas: se daña con facilidad por acción del viento o debido a que los niños juegan "a la casa".

Variaciones: otros secadores de este tipo como el semicircular, resultan menos propensos al daño producido por el viento. En Huancayo, un secador tipo tienda de campaña, de aproximadamente 4 m. por 1,5 m. por 1 m. que tiene la forma de un

cajón rectangular y que se halla provisto de varias bandejas de secado, esta siendo utilizado para el secado de papas precocidas.

Detalles: si se presentan problemas durante la fase de construcción o utilización del equipo, podrá establecerse contacto con ITDG-Perú.

Secador tipo chimenea

Este diseño consta de un colector solar cuyo interior es negro para que absorba el calor y una cámara de secado a la que se ha adaptado una chimenea. En la cámara de secado el producto es colocado en bandejas. Ambos el colector cuya armazón es de madera y la cámara de secado son cubiertos con lamina de plástico transparente. La gran chimenea se cubre con plástico negro.

La superficie negra absorbe una mayor cantidad de calor, calentando el aire en al chimenea y elevándolo. Ello produce una corriente de aire e incrementa el flujo de aire al interior del secador.

SECADOR INDIRECTO TIPO CHIMENEA CON CAPACIDAD PARA UNA TONELADA

Construcción: a cargo del Usuario debidamente capacitado, aún cuando resulta más complejo que los diseños presentados anteriormente.

Materiales: se hallan disponibles localmente (madera, varillas, caña de bambú) El colector cuyo interior es negro Puede ser fabricado utilizando cáscaras de arroz quemadas o láminas de plásticos negras. Se requiere de una lámina de plástico transparente para cubrir el equipo y una lámina de plástico negra para la chimenea.

Mantenimiento: a cargo del usuario.

Operación: simple

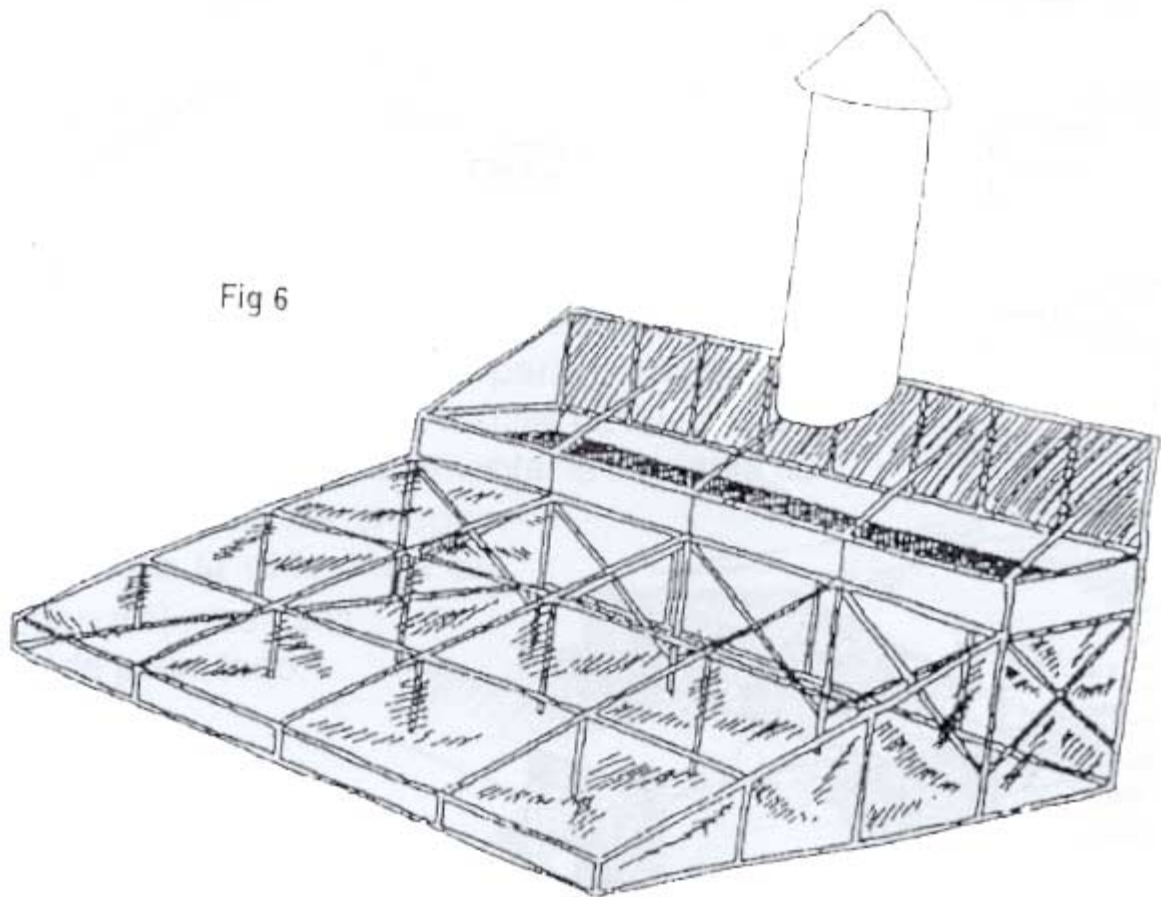
Costo: medio .

Aplicación: este modelo ha sido utilizado en Bambamarca para el secado de papá seca, frutas y verduras .

Ventajas: Puede procesar un gran volumen de materia prima. En Bambamarca, se han construido equipos con capacidad para una tonelada y que pueden secar el producto en menos tiempo que el registrado para el secado al sol en condiciones climáticas favorables. Pueden construirse en distintas dimensiones. El modelo típico tiene una capacidad de una tonelada y esta provisto de un colector de 7m. por 4,5 m. .

Desventajas: consta de una estructura semipermanente que ocupa terreno. Esta expuesto al daño producido por el viento y las tormentas .

Variaciones: El piso del colector solar puede ser cubierto con material de color Oscuro, tal como arena Oscura, piedras o cáscaras de arroz quemadas para *mejorar* la eficiencia en cuanto a concentración de calor.



Secador colector solar

Este diseño de secador resulta similar al secador tipo chimenea, ya que cuenta con un colector solar independiente conectado a una cámara de secado provista de bandejas. El pequeño secador que se muestra en la ilustración se basa en un diseño de la Asociación de Energía Solar de Nuevo México. En este modelo, el colector solar independiente esta provisto de una cubierta transparente de fibra de vidrio y contiene una lámina de metal pintada de negro para que absorba el calor. La cámara de secado de madera contiene una buena cantidad de bandejas. El aire calentado en el colector

circula a través de las bandejas llenas con el producto y sale por la parte superior del gabinete. Los pies del secador descansan sobre pequeñas latas llenas de kerosene, para prevenir el ataque de los insectos.

SECADOR INDIRECTO " NUEVO MEXICO "

Construcción: relativamente simple Se requiere de un ambiente especial para los trabajos de carpintería

Materiales: se hallan disponibles localmente (madera, triplay y malla para las bandejas). El colector de libra de vidrio puede ser reemplazado por una lámina de polietileno de doble cara .

Mantenimiento: a cargo del usuario, pero se requiere de cierto grado de capacitación

Operación: Relativamente simple

Costo: medio

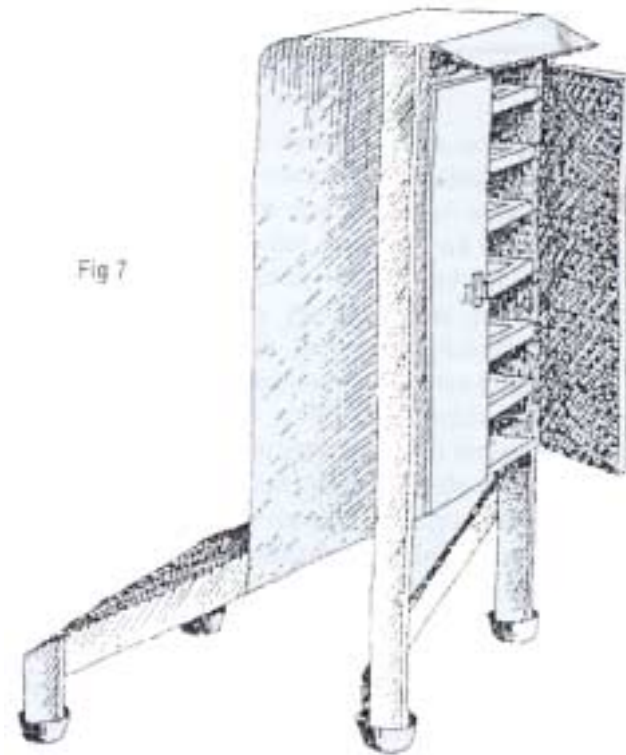
Aplicación: frutas y verduras particularmente aquellas más susceptibles de verse afectadas por la exposición directa a los rayos solares. El éxito del secador se basa en su uso para productos destinados a un mercado. Este tipo de secador ha sido utilizado para los plátanos en Brasil, uvas en Chile, pescado en *Malasia*, cebolla en Indonesia, taro en los Estados Unidos y frutas y pescado en Las Filipinas.

Ventajas: ideal para secar productos sensibles a la exposición a los rayos solares, pues ofrece el mayor grado de control de temperatura posible. Se pueden secar diversos productos al mismo tiempo.

Desventajas: de costo comparativamente alto para la cantidad de producto a procesar, resulta más apropiado para producto de alto valor.

Variaciones: diversos secadores de este tipo han sido diseñados y evaluados.

En Bangladesh , modelo de bajo costo para su uso en el hogar fueron construidos de esteras cubiertas con arcilla, con colector de polietileno.



Secador Solar de Biomasa con Auxilio de Combustible

El diseño original fue propuesto por Mc Dowell para superar los problemas de secado en zonas húmedas tropicales. Una bandeja de secado donde se coloca el producto es ubicada debajo de un techo solar convencional provisto de doble hoja de material transparente. El aire ingresa a la cámara de secado a través de los orificios situados debajo de la bandeja este secador cuenta con una caja de fuego conectada a tuberías de retención de calor que pasan por debajo de la bandeja hacia una chimenea externa. Cuando el clima es nuboso y/o durante la noche, puede encenderse el fuego y el calor y radiara de la tubería, lo que permitirá que el producto continúe secándose. Las tuberías que pasan a través del secador deben ser a prueba de humo y estar conectadas al tiro de la chimenea, que se mantendrá cerrada cuando el producto este secándose al sol para evitar que el aire penetre y enfríe la cámara. La caja de fuego debe dar la cara al viento para incrementar la corriente de aire y asegurar que las chispas que salgan de la chimenea se mantengan alejadas de la , cubierta de polietileno.

SECADOR SOLAR DE BIOMASA Mc DOWELL CON AUXILIO DE COMBUSTIBLE.

Construcción: a cargo del usuario debidamente .capacitado con apoyo de un taller de metal-mecánica.

Materiales: ladrillos, barro o madera para las paredes, plástico para el techo, fogón de material resistente al fuego.

Mantenimiento: a cargo del usuario

Operación: simple, previa capacitación

Costo: medio .

Aplicación: frutas, verduras y especias

Ventajas: si bien resulta más costoso que un secador solar de similares dimensiones, cuenta con una gran ventaja, ya que permite que el producto se seque por completo en una sola etapa. Supera los problemas del mal tiempo. Su uso es apropiado para climas húmedos .

Desventajas: su costo es mayor, y depende en cierta medida de leña, con posibles efectos sobre el medio ambiente

Variaciones: En Sri Lanka, a sido probada una modificación al diseño original que tiene una superficie de calor mayor, al incorporar cuatro a seis tuberías intercambiadoras de calor interno, conectadas por un múltiple a la caja de fuego. Los costos de construcción pueden reducirse con el uso de barro y esteras de junco.

