

SECADORES SOLARES - TÉRMICOS PARA GRANOS Y FRUTAS PARA UTILIZARLO EN ZONAS REMOTAS

¹Delgado, E.; ²Peralta, J.; ³Barriga, A.

^{1 2 3} Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

eadelgad@espol.edu.ec; jperal@espol.edu.ec abarriga@espol.edu.ec

Introducción

Los objetivos principales de esta investigación son:

- Dar a conocer la ventaja que tiene el uso de la utilización de la energía solar térmica para sistemas de secadores solares en la disminución de la humedad de los productos.
- Valorar la importancia de la conservación energética y ambiental a través del uso de energía limpia.
- Dar a conocer diseños de sistema de secado solar para alimentos, principalmente granos y frutas acorde a las características del producto, geográficas, técnicas y socio económicas de nuestro país.

El Ecuador ha sido tradicionalmente uno de los países más grandes productores de granos y frutas. A lo largo de la historia la actividad agrícola del cultivo de los mismos, ha representado un gran ingreso a la economía nacional. Debido a la producción y comercialización por su generación de divisas al país.

Para lograr que los granos frescos o frutas se conviertan en un producto comercial se realizan las siguientes etapas generales, dependiendo del grano o fruto: recolección, separación del fruto o grano, lavado, secado, selección, clasificación almacenado y envasado (llenado en costales).

La presencia de la humedad en los frutos y granos es una etapa importante en la producción, por que de estos depende la calidad y características intrínsecas del producto, así como la valoración del costo del mismo.

Debido a la situación geográfica, el Ecuador recibe un alto potencial de radiación solar, principalmente en las costas. La radiación media está al alrededor de 3-4 kWh/m²/día por lo que sería muy útil aprovechar este recurso energético por medio de la implementación de secadores para granos y así aportar con mejoras a las comunas campesinas de nuestro país. La siguiente tabla muestra los valores medios estimados por regiones.

TABLA N° 1

Región	Radiación Media
Costa	4.5 kWh/m ² día
Sierra	3.5 kWh/m ² día.
Oriente	3.8 kWh/m ² día.
Galápagos	4.5 kWh/m ² día.

Materiales

El cuerpo del secador se suele construir de madera, el cual para evitar pérdidas en las paredes se utiliza aislantes con un espesor de 10 cm. .

Las superficies receptoras se suelen ser metálica (hierro, cobre o aluminio) para obtener una buena conductividad. Se ennegrecen con pintura negra para absorber la radiación transmita su calor a el fluido. Para reducir las pérdidas caloríficas y elevar la temperatura de trabajo se utiliza vidrio encima de la superficie receptora, creando un recipiente hermético. Para mantener la temperatura interna del secador el cual debe estar alrededor de 40-60 °C , se debe colocar un ventilador para una mejor recirculación del aire.

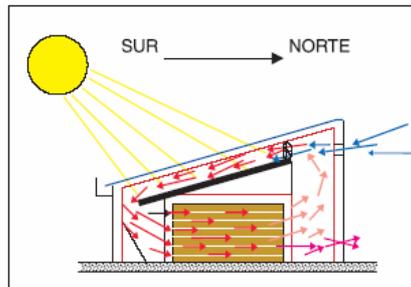


Figura 1. modelo de secador solar

Metodología

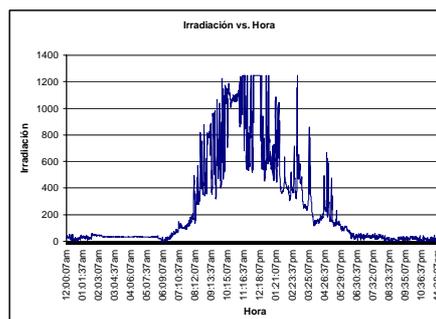
1) Para el diseño térmico del secador o deshidratación solar se debe conocer el sitio de instalación del equipo (Latitud, longitud , altura, es decir referencia de la posición geográfica) ;Con estos datos se podrá obtener el Angulo de elevación del colector .

2) Es necesario fijar la cantidad de granos o frutas a secar, conocer la radiación media que incide sobre el lugar donde se instalara el equipo con estos datos se determinara la cantidad de energía requerida en el sistema y se obtendrá el área requerida en el colector.

3) A través de un balance energético se puede hallar la distribución de la energía solar incidente sobre el colector, su transformación en energía útil y las pérdidas térmicas. Finalmente se obtiene la eficiencia del mismo

Resultados

1. Se obtuvo la posición angular del Sol al mediodía solar, respecto al plano del Ecuador terrestre; que es de 23 ° , el ángulo de elevación obtenido tomando como consideración que el deshidratador se utilizado para la costa es de 15 °
2. En la grafica muestra una secuencia continua de irradiación solar medida en el campus prosperina . Con estos datos se obtiene el valor total de energía acumulada.



3. Por las condiciones climatológicas adecuadas en nuestro medio (nublado en la mañana y despejado al mediodía), la eficiencia máxima calculado para el prototipo es de 80 %, esta en función de la circulación del aire dentro del secador con el fin de eliminar la humedad evaporada del producto. Esta circulación se logra por convección forzada cuando el aire es movido por ventiladores.
4. El área de adecuación para el prototipo debe ser aproximadamente de 3.3 m², para una capacidad de 15 kg de frutas o granos

Discusión

1. El prototipo permite aportar al ahorro no solo energético y económico de las zonas agrícolas rurales ya que a través de un secador se evita que el producto pueda sufrir grandes perjuicios por las lluvias y el ataque de insectos y otros animales.
2. La combinación del colector y la cámara en una sola unidad puede ser más económica en muchos casos, especialmente en secadores de menor tamaño. El diseño propuesto es de fácil construcción y es relativamente asequible para los agricultores.
3. a través del uso de un secador solar se obtiene una deshidratación del producto en menor tiempo, alrededor de 2 a tres días menos, además logra una mejor calidad en sabor y apariencia de los productos.
4. Para obtener una gran transmisividad el cristal debe ser delgado como sea posible con la resistencia mecánica, así mismo debe contener una mínima cantidad de hierro.
5. Las pérdidas de calor por convección crecen muy rápidamente con la velocidad de viento y con la diferencia de temperatura entre el receptor y el aire.

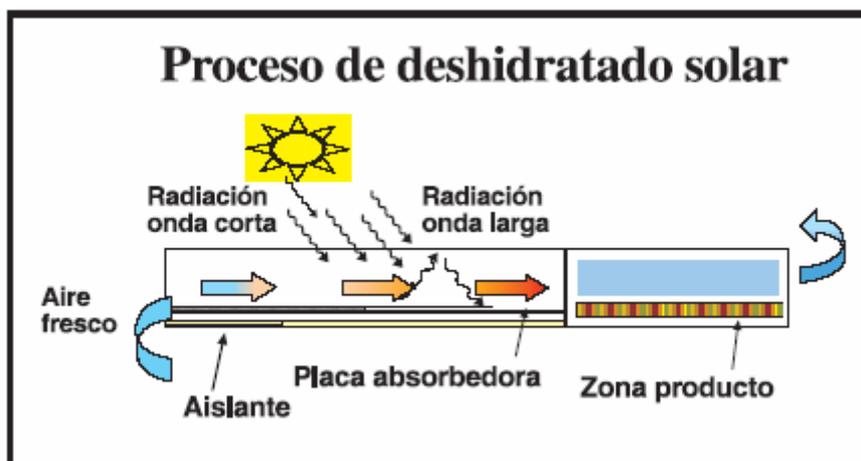


Figura 2. Modelo plano de deshidratador solar