



CONCURSO ESTATAL DE APARATOS Y EXPERIMENTOS DE FISICA 2011

MODALIDAD: APARATO DE USO DIDACTICO.

TITULO: "CONVERTIDOR DE ENERGÍA SOLAR"

NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES

ALUMNOS: HIDALGO ORTIZ DAVID

RAMIREZ OROZCO SERGIO

VIVEROS ORTIZ EDWIN ISRAEL

ASESOR: PROFR. ISAAC EDUARDO RUIZ LEAL

COACALCO MEXICO, 20 DE JUNIO DE 2011

OBJETIVOS

- Construir un aparato de uso didáctico para las futuras generaciones utilizando materiales convencionales, el cual permita visualizar la transformación de la energía solar en otros tipos de energía como la eléctrica.
- Demostrar que la energía solar tiene una capacidad de concentrar una cantidad determinada de calor en un punto, a través de la forma parabólica de un cuerpo, lo que permitirá dar paso a otras funciones como la evaporación y la iluminación.
- Reconocer que la energía solar es capaz de renovarse, no afecta al medio ambiente y que puede tener múltiples usos dentro de la vida cotidiana de cualquier persona, de esta manera se promoverá el uso de las energías limpias.

PLANTEAMIENTO Y MÉTODOS

Como parte de la enseñanza de física en el nivel medio superior, se incluyen en el nuevo programa de la materia, temáticas relacionadas con el uso de la energía. Es por ello que surgió la idea de construir un dispositivo a base de energía renovable, que sirva de apoyo didáctico para la demostración de algunos usos de la concentración de la energía, para analizar que la naturaleza es una fuente de energía muy grande y que nos beneficia a todas la personas, que además sirva como complemento en el desarrollo de competencias y que pueda valorar el origen que tuvo la creación de estos dispositivos en el estudio de la concentración de la energía y la aplicación que tiene actualmente en nuestra vida diaria.

El dispositivo permite visualizar la concentración y acumulación de energía solar, a partir de la irradiación de los rayos solares sobre una superficie espejo de forma parabólica, la cual permitirá enfocar los rayos solares en un punto específico y utilizar esta energía para generar otros tipos de energía.

El método que se empleo fue la investigación documentada a través de sesiones bibliográficas y la revisión de esquemas, así como la reproducción del dispositivo a través del conocimiento de su principio de funcionamiento. Una vez revisado el fundamento teórico se procedió al diseño del dispositivo y la búsqueda de materiales alternativos que pudieran utilizarse en la construcción de este dispositivo.



DESARROLLO

En la construcción de este dispositivo se diseñó un procedimiento que permitiera la integración del aparato, llevando una secuencia lógica y gradual, lo que nos permitió ensamblar el equipo en orden y no tener que reconstruir o volver armar el dispositivo, de esta forma logramos generar el buen funcionamiento del aparato y poder mostrarlo a la comunidad estudiantil como apoyo didáctico en el desarrollo de sus temáticas.

Se procedió a la búsqueda de materiales que fueran reutilizables, de esta forma se evita la generación de desechos y se abate el costo de construcción, algunos de ellos son una antena parabólica en desuso, esta se cubrió de pequeños espejos que se generaron de espejos rotos. De esta manera se buscó construir un aparato que permita la concentración de la energía solar y que además del uso didáctico, también tenga otras utilidades como la de una estufa solar, para el calentamiento de cualquier tipo de alimentos o líquidos del consumo humano. Si se calienta un líquido (agua) hasta alcanzar su punto de ebullición, cambiará de fase y se convertirá en vapor, el cual puede correr por tubos de metal, y con la energía de movimiento que lleva puede mover una pequeña turbina la cual se encuentra conectada a un generador de corriente, y de esta forma producir electricidad y a su vez energía luminosa.

Se realizaron pruebas para determinar la eficiencia del convertidor y los resultados se muestran a través de los siguientes cálculos:

Datos

Volumen de Etanol = 100 ml

Temperatura ebullición Etanol = 78 °C

P Etanol = 0.79 g/cm³

Calor Especifico Etanol = 0.505 cal/g °C

1. Cálculo de la cantidad de masa de Etanol utilizada.

$$\rho = m/V \quad m = V\rho \quad m = 0.79 \text{ g/cm}^3 (100 \text{ cm}^3) \quad m = 79\text{g}$$

2. Se determinó la cantidad de calor absorbido por el Etanol para modificar su temperatura de 24°C hasta alcanzar su temperatura de ebullición. Experimentalmente por la presión atmosférica de la ciudad (585 mmHg) el Etanol ebulle a 75 °C y este fue el valor que se consideró para el cálculo.

3.

$$Q = m c_e \Delta T \quad Q = 79 \text{ g} (0.505 \text{ cal/g } ^\circ\text{C})(75 ^\circ\text{C} - 24 ^\circ\text{C}) \quad Q = 2034.64 \text{ cal}$$

4. Calculo del Área de reflexión (superficie del plato), considerando la sumatoria de todos los espejos que cubren el plato.

Cristal unitario de 5cm x 5 cm por lo tanto Área de cada espejo = 25 cm²

Número total de espejos empleados = 199

$$\text{Área reflexión} = 199 \text{ espejos} (25 \text{ cm}^2 \text{ espejo}) \quad \text{Área reflexión} = 4975 \text{ cm}^2$$

5. Calculo de la relación calor absorbido por el Etanol entre la superficie de reflexión.

$$c_1 = \frac{Q}{A} \quad c_1 = \frac{2034.64 \text{ cal}}{4975 \text{ cm}^2} \quad c_1 = 0.4089 \text{ cal/cm}^2 \quad \text{tiempo de calentamiento} = 10 \text{ min}$$

$$c_1 = 0.4089 \text{ cal/cm}^2 \cdot 10 \text{ min} \quad c_1 = 0.04089 \text{ cal/cm}^2 \text{ por min}$$

6. Determinación de la radiación solar en la Ciudad de México.

Con los valores de las coordenadas geográficas de la Ciudad de México 19.25° latitud norte y 99.08° de longitud y con la fuente de datos de la NASA, usada por el programa RETSCREEN (<http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/RETSCREEN>), se obtuvo la siguiente información:

Mes	Temperatura del aire (°C)	Radiación solar diaria (kw·hm ²)
Mayo	25.7	5.38
Octubre	21.7	4.27
Promedio anual	22.5	4.84

Radiación solar (c₂)

Se toma el valor de radiación solar promedio anual y se convierte a cal/cm^2

Equivalencia $1 \text{ kw}\cdot\text{h}=860.1 \text{ kcal}$

$4.84 \text{ kw}\cdot\text{h/m}^2 \cdot 860.1 \text{ kcal/1 kw}\cdot\text{h} \cdot 1 \text{ m}^2/10000 \text{ cm}^2 = 0.41624 \text{ kcal/cm}^2$ por día

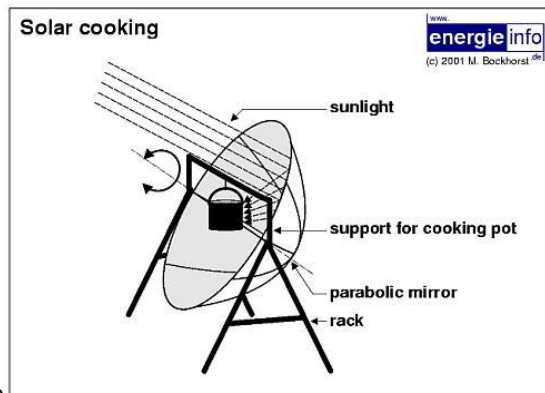
$c_2=416.24 \text{ cal/cm}^2$ por día $c_2=0.2890 \text{ cal/cm}^2$ por minuto

7. Calculo de la eficiencia del dispositivo.

Eficiencia= $c_1/c_2 \times 100$

Eficiencia= $0.040898/0.2890 \times 100$

Eficiencia=14.14 %



RESULTADOS

A través de la creación y uso de este dispositivo, nos dimos cuenta de la facilidad con que se puede concentrar la energía y posteriormente su aprovechamiento para transformarla en otros tipos, sobre todo enfocada a la utilización para actividades cotidianas en la vida del ser humano, ya que se puede utilizar como estufa solar para la cocción de los alimentos o como calentador de agua para el aseo personal, también se puede utilizar como fuente generadora de electricidad y luminosidad. De esta manera se puede promover el uso de energías limpias o verdes, ya que no producen contaminantes ni daños al medio ambiente.

Por medio de los cálculos tratamos de determinar el nivel de aprovechamiento de la energía solar, a través de un comparativo entre la radiación solar y la cantidad de calor suministrada por el dispositivo a la sustancia. El valor no es exacto pero nos da una aproximación, ya que obtuvimos una eficiencia del 14 % y de fuentes informativas se investigó que los hornos solares en promedio tienen una eficiencia del 20%.

El dispositivo será un elemento didáctico de mucha utilidad en el laboratorio de ciencias, sobre todo en las temáticas que se relacionan con la energía, ya que le permitirá al alumno tener una visión real de la forma en que se puede transformar la energía y a las múltiples formas en que se puede aprovechar ésta.