

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: VIII Seminário de Inovação e Tecnologia - Participante ESTRANGEIRO

"Y POTI" DESTILADOR SOLAR¹
"Y POTI" SOLAR DISTILLER

Yuchechen Darío Iván², Giubi Wadie Benicio³, Romero José⁴, Velazquez Eduardo⁵, Brites Horacio⁶

¹ Trabajo Final Integrador de la asignatura Modelación en Ingeniería y financiado por el programa Universidad Diseño y Desarrollo Productivo 2015 de la Secretaria de Políticas Universitarias

² Estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la UNaM

³ Estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la UNaM

⁴ Estudiante de la carrera de Ingeniería Electrónica de la UNaM

⁵ Estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la UNaM

⁶ Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNaM

Palabras Claves: Destilador, Solar, Agua, Energía, Recurso

Introducción

El agua es un recurso natural para la vida, el cual en muchos casos resulta difícil acceder al agua en las condiciones aptas para el consumo debido a diversos factores tanto humanos como naturales. Para minimizar esto, se diseña un destilador que permite cubrir las necesidades básicas de acceso y calidad del agua para el consumo utilizando las tecnologías y materiales disponibles en el mercado. Como objetivo se busca diseñar un destilador que logre alcanzar la calidad necesaria del agua para el consumo y que lo realice aprovechando toda la energía disponible, además de poder ser operado por cualquier persona en las condiciones más remotas.

Metodología

Se parte de un modelo básico ideal de un destilador solar el cual permite identificar las partes esenciales con las cual debe contar el destilador más las características de construcción necesarias que debe cumplir para que se adapte a las necesidades propias del usuario y a las condiciones ambientales a la que será expuesto en su utilización, así se logra un diseño funcional y adaptable para condiciones que se puedan presentar en la zona de operación. Una característica principal que se busca es lograr el aprovechamiento de la radiación solar para lograr el efecto invernadero en la cámara de destilación. Para lograr eso, se realizaron ensayos con distintos materiales disponibles en el mercado para poder determinar que material logra una mayor concentración de energía en la cámara de destilación, dicho ensayo consistió en someter a un modelo experimental de destilador a la radiación solar, agregando en el interior del mismo un volumen de agua aproximadamente de 200 ml. Se variaron las distintas superficies refractantes del modelo experimental (vidrio, plástico transparente y policarbonato alveolar), como así también se fueron intercambiando los materiales reflectantes (chapa galvanizada y papel de aluminio). Por último, para evitar la pérdida de calor por las paredes del destilador, se intercambiaron distintos aislantes térmicos que fueron aire, cartón corrugado y poliestireno expandido. Para determinar

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: VIII Seminário de Inovação e Tecnologia - Participante ESTRANGEIRO

que materiales presentan mejor características según su aplicación, se realizó a la medición de temperatura del agua contenida por medio de un termómetro digital que registra la temperatura inicial y final. De esta manera se determinó cuales materiales son los más efectivo para lograr las mejores condiciones para la evaporación. Un sistema adicional que se analizo fue la implementación de una fuente de alimentación a través de la colocación de paneles solares, los cuales funcionan también por radiación solar pero la transforman en energía eléctrica la cual será disipada a en una resistencia colocada en el seno del agua en el destilador. Para estudiar la factibilidad de este sistema, se realizó un ensayo que consistió en colocar en un recipiente agua a temperatura ambiente junto con una resistencia eléctrica, la cual se conectó a un panel solar fotovoltaico en funcionamiento. Con esto se realizaron mediciones de temperatura sobre el agua del recipiente para determinar el incremento de temperatura que proporciona al agua para aumentar la producción de destilación. A partir de estos resultados re realizo el diseño del destilador teniendo en cuenta las características del lugar de funcionamiento como ser los distintos niveles del terreno, la orientación angular con respecto a la radiación solar, características de dimensiones y practicidad a la hora del traslado, puesta en funcionamiento y mantenimiento del destilador acorde a las capacidades de destilación que se buscan lograr y que sea lo más eficiente y accesible a cualquier persona que lo necesite.

Resultados y Discusión

Se realizaron ensayos de la medición de temperatura para distintos materiales refractarios y aislantes medidos sobre un modelo experimental. Así se lograron determinar los materiales óptimos para la implementación en el destilador. La variación de temperatura que presentan las distintas combinaciones de materiales se seleccionaron los más adecuados para la construcción, siendo los materiales analizados los que se encuentran en el mercado local.



Figura 1



Figura 2

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: VIII Seminário de Inovação e Tecnologia - Participante ESTRANGEIRO

(Tapa)	t° (Interior)	t° (Ambiente)	ΔT	Destilada(ml)	Aislante	Material reflectante
vidrio	68.7	29.0	39.7	74.0	Tergopol + Vidrio	Chapa Galvanizada
vidrio	68.7	28.0	40,7	80.0	Tergopol + Vidrio	Papel de Alumínio
Plástico	65.1	27.0	38,1	50.0	Tergopol + Vidrio	Papel de Alumínio
Plástico	64.3	23.0	41.3	49.0	Aire + Vidrio	Chapa Galvanizada
Alveolar	64.9	29.0	35.9	25.0	Cartón + Vidrio	Papel de Alumínio
Alveolar	53.5	23.0	30.5	43.0	Aire + Vidrio	Nada

Tabla 1

El éxito del diseño depende de los estudios previos a los que se somete el proyecto en sí. La investigación previa es importante en todos los campos, pero en el diseño final es fundamental juntar todas las conclusiones acertadas y las desacertadas para converger en un único lugar. La tarea realizada en esta etapa de proyecto fue pensada durante bastante tiempo y evaluada a cada momento. Se pensó tanto en las primeras opiniones como en las ultimas, así también se evaluó distintas posibilidades como alternativas en el diseño final. En la primera etapa se habló de un destilador que fuera portátil y versátil, a la hora de trabajar, y esos dos puntos fueron claves para una sucesión de diseños previos y también a la evaluación de estos. Se habló también de poder hacer algo liviano que sea compacto, y un poco de eso se trató de armar. En el diseño final, se corrige ciertos aspectos del mecanismo y se pudo construir un prototipo más cercano al diseño deseado en un principio. Surgieron varios diseños, pero se encontró algún punto indeseado. Lo cual llevo a volver a modificar hasta que se decidió por uno definitivo. Cada paso fue clave para realizar algo definitivo, hasta llegar al detalle de ciertas cosas, como el material reflectante que es la pieza más importante en este proyecto. Se realizó una serie de reuniones con gente experta en el área de transmisión de luz, hasta que ésta nos guio a conseguir el mejor material disponible para esta tarea.

Otro punto de inflexión fue el modelo portátil, se trabajó todo lo posible para poder hacer lo más cercano a esta descripción, pero en su gran parte el diseño final tiene muchas partes fijas que así lo requieren.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: VIII Seminário de Inovação e Tecnologia - Participante ESTRANGEIRO



Figura 3



Figura 4

Finalizado la etapa de fabricación se realizaron pruebas de funcionamiento, una de las cuales consistió en realizar ensayos de temperatura dentro del destilador en funcionamiento obteniendo resultados que fueron los esperados desde un principio.

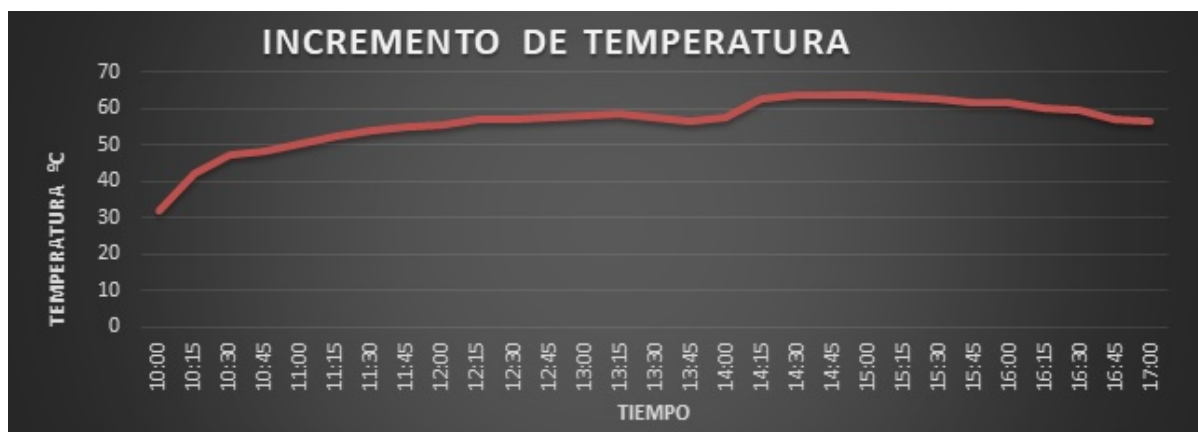


Gráfico 1 - Variación de temperatura en la cámara

En el ensayo de laboratorio se realizaron mediciones de ph del agua del destilador los cuales arrojaron valores aceptables.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: VIII Seminário de Inovação e Tecnologia - Participante ESTRANGEIRO

Líquido ensayado	Valor de pH medido
Líquido patrón	7.1
Agua destilada comercial	7.2
Agua de lluvia previa a destilarse con el prototipo	6.6
Agua destilada con el prototipo	4.8

Tabla 2 - Medición de Ph

Conclusiones

La elaboración del prototipo se logró favorablemente, como así también se verificó el cumplimiento de su función. Se logró obtener 0,9 litros de destilado a partir de 15 litros agua inicial en una jornada de siete horas consecutivas. El agua destilada obtenida puede emplearse para funciones de laboratorio. En cuanto al pH bajo obtenido por mediciones, queda fundamentado que el agua destilada es muy propensa a reaccionar fácilmente con el dióxido de carbono del aire, ionizándose fácilmente, se puede tratar el problema de un modo sencillo empleando un neutralizador. El ensayo de temperatura indicó que favorablemente se logra la contención de aire caliente, luego de alcanzar la su máxima temperatura, durante un periodo relativamente alto aun cuando la incidencia del sol pasa a ser menor, verificando que los materiales seleccionados fueron los más adecuados para este prototipo.

Referencias

- A. Kumar, G. S. a. P. C., 1989. Performance of a multi-stage distillation system using a flat- plate collector, Kobe, Japan: extended abstract, ISES Solar World Congress.
- Jerome E. Johnson, E. M. C., 2009. The development of a solar thermal water purification, heating, and power generation system: A case study., Madison, WI: University of Wisconsin-Stout.
- M.A.S. Malik, G. T. A. K. a. M. S., 1982. Solar Distillation, Oxford, UK: Pergamon Press.
- Megia, M. M., 2010. CARACTERIZACIÓN DE UNA COCINA SOLAR PARABOLICA, Madrid, España: Universidad de Madrid.
- O. Masini, J. C. L. R. V. R., 2007. DISEÑO DE UN DESTILADOR SOLAR MODULAR DE AGUA, DE BAJO COSTO, EVALUACION DE RENDIMIENTO Y ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACION, Villa Mercedes: Universidad Nacional de San Luis, ASADES.
- Shyam S. Nandwani, P., 2013. Destilador solar - Construcción, funcionamiento y uso, Costa Rica