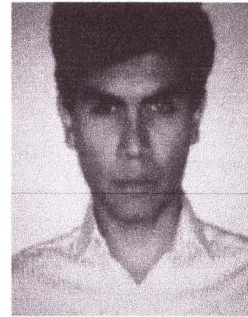


Propuesta de Proyecto de Integración

Licenciatura: Ingeniería Mecánica.



Título: Estimación de pérdidas de energía por transferencia de calor en un destilador solar tipo piramidal para volúmenes variables de salmuera.

Modalidad: Proyecto de investigación.

Versión: Segunda.

Trimestre Lectivo: 15-I.

Alumno: Donovan Aguilar Domínguez.

Matricula: 2113032109.

Correo electrónico: [Redacted]



A versión.

Firma: _____

Asesor: Dr. Hilario Terres Peña.

Categoría: Titular.

Departamento de adscripción: Energía.

Teléfono: [Redacted]

Correo electrónico: [Redacted]

Firma: _____

27 - 03 - 2015

DECLARATORIA

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.


Donovan Aguilar Domínguez


Dr. Hilario Terres Peña

1.- Introducción

Existen varios métodos de destilación desarrollados para la tecnología de la desalinización del agua que difieren en simplicidad, coste y aplicaciones. En las últimas décadas, muchos investigadores como Mehta y Vyas [1] han intentado minimizar el costo de este proceso, y varios han desarrollado algunos métodos, entre éstos métodos, la destilación solar aparece como uno de los más prácticos y económicos, especialmente para la producción masiva de agua dulce de alta salinidad como el agua de mar.

El principio básico de la desalinización solar es el efecto invernadero: el sol calienta una cámara de aire a través de un área de material transparente, en cuyo fondo se encuentra agua salada en reposo; dependiendo de la radiación solar y la velocidad del viento, una fracción del agua salada se condensa en la cara interior y por medio de una determinada inclinación, el agua libre de sales cae en un recipiente para ser almacenada.

En el presente trabajo se muestra que el proceso de destilación solar es una opción tecnológica y económicamente factible para solucionar problemas de escasez de agua con los que se enfrentan algunas regiones, pero esto se puede llevar a cabo siempre y cuando se cuente con una alta incidencia de radiación solar.

2.- Antecedentes

Este trabajo presenta la evaluación del rendimiento de la destilación solar de agua utilizando energía solar. Se sabe que la luz solar directa se ha utilizado mucho tiempo atrás para la desalinización de agua, y en muchas partes del mundo existen plantas de destilación solar para suministro de agua potable a las pequeñas comunidades.

Bhattacharyya [2] **menciona** algunos aspectos respecto al diseño de un destilador solar y **menciona** que los destiladores solares son fáciles de construir, así como su funcionamiento simple, también que no necesitan de mantenimiento constante y casi ningún costo de operación. Kumar y Himanshu [3] destacaron el proceso de destilación solar como una técnica más atractiva y sencilla entre otros procesos de destilación, y **menciona** especialmente adecuado para unidades de pequeña escala en los lugares donde la energía solar es considerable. Ayoub y Al-Hindi [4] comentan que a lo largo de los años ha existido un avance significativo en este ámbito de la energía solar y se ha llegado a progresar mucho para aumentar su eficiencia en los destiladores solares, y han encontrado que al realizar una modificación adecuada de la geometría del destilador solar se puede producir **un rendimiento incluso** en días nublados. En este trabajo de investigación se busca realizar un estudio de transferencia de calor para así identificar las pérdidas más significativas para un destilador solar piramidal.

En virtud de la escasez de trabajos desarrollados que puedan asociar el uso eficaz y potencial de la radiación solar incidente con el proceso de destilado de salmuera con diferentes volúmenes de control, este trabajo tiene la finalidad de obtener resultados en los cuales se pueda realizar un uso más eficiente del dispositivo, considerando como fuente de energía la radiación solar. Con esto se **ampliarán** los resultados en el ámbito de la energía solar.

3.- Justificación

El agua es la necesidad básica para el ser humano junto con la comida y el aire. Actualmente casi no hay agua en la Tierra que sea segura para beber. La mayoría del agua se encuentra en los mares como agua salada, imposible para ser digerida por el ser humano. Por esta razón, la purificación de los suministros de agua es extremadamente importante

La energía solar tiene el mayor potencial de todas las fuentes de energía renovable y aunque sólo una pequeña cantidad de esta forma de energía podría ser utilizado, será uno de los más importantes suministros de energía, especialmente cuando otras fuentes en el país se hayan agotado. Tomando como base esto, la solución para producir agua potable es por el método de destilación solar, no es un nuevo proceso, pero no ha recibido la atención que se merece, tal vez esto se debe a que se trata de una solución de baja tecnología y flexible para los problemas del agua. El rendimiento de este tipo de destiladores es relativamente bajo; una de las principales dificultades es minimizar las pérdidas de energía solar por reflexión y permita una máxima transmisión de radiación. La cubierta transparente absorbe parte de la radiación solar y recibe toda la energía transferida por el vapor durante la condensación. Eliminar este sobrecalentamiento del condensador es una tarea difícil que se intenta lograr mediante distintos diseños del mismo. Así, a través de este método se buscará obtener resultados que logren ampliar este proceso y tener un mejor visión para el uso de estas tecnologías sustentables, y principalmente enfocarlas a la producción del agua potable utilizando agua de mar.

4.- Objetivos

Objetivo General.

- Determinar y estudiar las pérdidas por transferencia de calor que ocurren durante el proceso de destilación de salmuera en un destilador solar tipo piramidal para condiciones variantes del volumen de salmuera, para establecer y ponderar las características que definen energéticamente el proceso.

Objetivos Específicos.

- Implementar las actividades experimentales para cuantificar los valores de temperatura en las superficies interna y externa de la cubierta del destilador solar para 3, 4, 5, 6 y 7 litros de salmuera
- Determinar las pérdidas por transferencia de calor asociadas al proceso de destilación y evaluar los resultados obtenidos para establecer el comportamiento energético del destilador durante su operación térmica.
- Establecer conclusiones basadas en los resultados obtenidos para vincularlos con posibles mejoras en el diseño y construcción de futuros destiladores solares de tipo piramidal.

5.- Metodología

Recopilar y analizar la información bibliográfica referente a la línea de trabajo. Familiarizarse con el equipo de medición. Realizar pruebas experimentales en el destilador solar piramidal utilizando salmuera para diferentes volúmenes de control. Se **realizará** un análisis de transferencia de calor y se **identificará** la pérdida de energía más importante para cada prueba para asociar las pérdidas a las variaciones del volumen de salmuera.

6.- Cronograma de actividades

A lo largo de las siguientes **22 semanas** se **buscará** la información necesaria para poder abordar los temas y así llevar a cabo los objetivos previamente planteados, así como también se **enriquecerán** los conocimientos sobre la energía solar. Se **realizarán** pruebas experimentales comparativas de salmuera utilizando un destilador piramidal, se **analizará** la información generada por las mediciones y por último se **elaborará** el reporte final del trabajo realizado.

TRIMESTRE 15-P

Actividades	Semana										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Recopilar y analizar información bibliográfica.	X	X	X								
2 Conocer el equipo a utilizar e instrumentar el destilador solar para realizar pruebas experimentales..				X							
3 Realizar pruebas experimentales y capturar datos.					X	X	X	X	X	X	X
4 Evaluar los datos recopilados durante las pruebas experimentales						X	X	X	X	X	X

TRIMESTRE 15-O

Actividades	Semana										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Realizar el análisis de transferencia de calor para los datos experimentales obtenidos.	X	X	X	X							
2 Analizar los resultados logrados del estudio de transferencia de calor.					X	X	X				

3	Establecer conclusiones que vinculen los resultados logrados con el comportamiento del destilador solar.							X	X	X	
4	Elaborar el reporte del proyecto de integración.				X	X	X	X	X	X	X

7.- Entregables

Resultados del análisis de pérdidas del destilador solar establecidas en el reporte del Proyecto de Integración.

8.- Referencias bibliográficas

[1] A. Mehta, A. Vyas, N. Bodar y D. Lathiya, "Design of Solar Distillation System", International Journal of Advanced Science and Technology, Vol. 29, 2011.

[2] A. Bhattacharyya, "Solar Stills for Desalination of Water in Rural Households", International Journal of Environment and Sustainability ISSN 1927-9566, Vol. 2 No. 1, pp. 21-30, 2013.

[3] D. Kumar, Himanshu y Z. Ahmad "Performance Analysis of Single Slope Solar Still", International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering ISSN 2250-2459, Volume 3 Issue 3, 2013.

[4] G.M. Ayoub, M. Al-Hindi y L. Malaeb, "A Solar Still Desalination System with Enhanced Productivity" Water Desalination and Reuse Research Center, King Abdullah University of Science and Technology, Saudi Arabia, Vol. 4, 2010.

9.- Apéndices

No aplica.

10.- Terminología

- Pérdidas de energía: El calor se define como la transferencia de energía térmica, así el término pérdidas de calor se conoce como la pérdida de energía térmica presente en un cuerpo.

- Volumen de control: Un volumen de control es una arbitraria del espacio que se erige en objeto de estudio. Es un sistema termodinámico con la propiedad añadida de que se admite la posibilidad de entradas y salida de masa. Por lo demás, el volumen de control intercambia calor con una fuente térmica y trabaja con una o varias fuentes de trabajo.

- Radiación solar: La radiación solar es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol.

- Desalinización: La desalinización es un proceso mediante el cual se elimina la sal del agua de mar o salmuera.

- Destilación: La destilación es la operación de separar, mediante vaporización y condensación en los diferentes componentes líquidos, sólidos disueltos en líquidos o gases licuados de una mezcla, aprovechando los diferentes puntos de ebullición de cada una de las sustancias.

11.- Infraestructura

Se utilizarán los instrumentos (Compact Field Point), equipo (Destilador Solar) y medios de medición (termopares) provistos por el Asesor del proyecto.

12.- Estimación de costos

Partida			Subtotal (\$)
$\left(\frac{\text{Sueldo base semanal}}{40 \text{ horas}} \right)$	Tiempo dedicado al proyecto (horas)	Estimación de la partida (\$/hora de trabajo)	Subtotal (\$)
Asesor	44	500	22 000
Asesorías adicionales	0	0	0
Otro personal de la UAM	0	0	0
Equipo específico (Renta de máquinas, herramientas, etc.)			10 000
Software específico (Licencias de Software)			5 000
Equipo de uso general (Cómputo, Impresora, etc.)			0
Material de consumo			0
Documentación y publicaciones			0
Otros (especificar)			0
Total (\$)			37 000

13.- Patrocinio externo

No aplica.

14.- Asesoría complementaria

No se requiere.

15.- Publicación o difusión de los resultados

Los resultados se darán a conocer en la Semana Nacional de Energía Solar 2016.