Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del proyecto de integración: Diseño y elaboración de un prototipo para la cocción de alimentos en un concentrador solar de tipo parabólico

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: primera

Trimestre electivo: 22-P

Datos del alumno:

Nombre: De Jesús Martínez Edwin Ulises **Matricula:** 2172001939

Correo: al2172001939@azc.uam.mx **Tel**: 55 2006 9953

Firma:_____

Datos de alumno:

Nombre: Hernández Pérez Julio Cesar **Matricula:** 2172004565

Correo: al2172004565@azc.uam.mx **Tel:** 55 4664 7618

Firma:_____

Datos del alumno:

Nombre: Pacheco Escalona Jesús Antonio **Matrícula:** 2182001236

Correo: al2182001236@azc.uam.mx **Tel:** 55 1809 5416

Firma:_____

Datos de asesor

Nombre: Dr. Hilario Terres Peña

Categoría: Titular

Departamento de Energía

Teléfono: (55) 5318 9061

Correo: tph@azc.uam.mx

Firma:_____

Datos del co-asesor

Nombre: M. en C. Sandra Chávez Sánchez

Categoría: Asociado

Departamento de Energía

Teléfono: (55) 5318 9058

Correo: scs@azc.uam.mx

Firma:_____

Fecha:29/08/2022

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.

De Jesús Martínez Edwin Ulises

Hernández Pérez Julio Cesar

Pacheco Escalona Jesús Antonio

M. en C. Sandra Chávez Sánchez

Dr. Hilario Terres Peña

1. Introducción

En la actualidad las energías renovables resultan una alternativa viable para dar solución a los problemas energéticos que implican el uso de los combustibles fósiles. Por lo cual resulta de suma importancia el desarrollo de herramientas tecnológicas que faciliten el estudio y comprensión del aprovechamiento de la energía solar.

La eficiencia de las diferentes tecnologías de colectores solares depende en gran parte de la captación de radiación solar. Una de las tecnologías con mayor eficiencia son los concentradores solares de disco parabólico, los cuales tienen una gran importancia en el sector industrial.

Buscando una manera de aprovechar la gran cantidad de energía que se puede captar con un concentrador solar, se busca realizar el diseño de un dispositivo el cual pueda soportar las altas temperaturas que se generan con la tecnología de captación solar.

Con la creación del dispositivo, se espera que pueda tener un uso académico en el estudio de las energías renovables, específicamente en el área de energía solar. Dicho lo anterior y tomando en cuenta que en México existen zonas rurales en donde no se tiene acceso a servicios de gas, sea cilindro o estacionario, el concentrador solar junto con el dispositivo a diseñar sería una opción para poder calentar alimentos sin necesidad de otros combustibles.

Con la meta de que el diseño y creación de esta herramienta tecnológica pueda ser de ayuda, ya sea como apoyo académico para la UAM Azcapotzalco en la enseñanza de materias de energía solar o en su defecto como ayuda para zonas rurales de México. Se realizarán pruebas en las cuales se buscarán los resultados que satisfagan los objetivos planteados.

2. Antecedentes

Se han realizado proyectos similares, los cuales tienen el mismo enfoque, el cual es la cocción de alimentos por medio de energía solar, como lo es la tesis ‘’Diseño, construcción y pruebas de una cocina solar parabólica de uso doméstico’’ realizado por José Samuel Castro Pineda de la Universidad del Salvador de Ingeniería Mecánica en el año 2014. Realizó el diseño de una cocina parabólica para el uso doméstico, apoyándose de la teoría de energía solar, principalmente de la radiación solar, así como la realización del prototipo y dibujos realizados de los componentes que conforman el prototipo en software CAD, además de la realización de pruebas experimentales [1]. En este proyecto se tomó como guía el diseño de un prototipo innovador, con base en los planos y resultados obtenidos en la tesis mencionada.

En el 2018 se llevó a cabo la elaboración de un colector solar por Jessica Abigail Fernández Valdespino de la Universidad Autónoma del Estado de México el cual lleva por nombre “Diseño y construcción de un concentrador solar para nixtamalización de maíz”, el cual tenía como objetivo buscar una forma de ayudar a la cocción de maíz mediante el uso de energías renovables para poder reducir el consumo energético derivado de la producción de productos a base de maíz en el Valle de Toluca [2]. Su trabajo se tomará en cuenta para el desarrollo de este proyecto, usando como guía su metodología utilizada y comparando los resultados obtenidos.

Anteriormente durante el año 2012, Yoshito Hernández Echeverría de la Universidad Tecnológica de Oaxaca realizó su tesis “Diseño de un concentrador solar de geometría paraboidal portátil”, en el diseñó un prototipo para la cocción de alimentos, con el cual se buscaba obtener una alternativa de estufa solar para lugares remotos y con deficiencia de servicios [3]. Se tomará como base el dispositivo desarrollado en su proyecto, para crear un prototipo con un mayor alcancé y contrastando los resultados que se obtengan en el desarrollo del proyecto.

En el año 2020 se llevó a cabo la elaboración de un colector solar tipo parabólico Terres et al. De la Universidad Autónoma Metropolitana, realizaron el proyecto " Concentrador solar de alta potencia". En el cual se realizó el diseño del colector solar tipo parabólico, por medio de planos en el software CAD, así como la evaluación de las temperaturas a las que llega el concentrador solar dependiendo de las situaciones climáticas [4]. Se tomará en cuenta para las modificaciones que se le realizarán al concentrador solar tipo parabólico, para adaptar el prototipo diseñado y a su vez sea más fácil la manipulación de este.

3. Justificación

Esta propuesta surge con la finalidad de darle un uso al concentrador de energía solar que se encuentra en el laboratorio de energía solar de la universidad. Se va a diseñar un prototipo que sea capaz de resistir altas temperaturas y se pueda utilizar para realizar estudios experimentales en el proceso de cocción de alimentos.

Se generará una extensión de aplicación del concentrador solar parabólico existente que actualmente se encuentra ubicado en el laboratorio de termofluidos.

El prototipo terminado será de gran utilidad por el beneficio que brindará a la docencia (Laboratorio de energía solar) y en su momento a la investigación que se realiza en la línea de energía solar.

Dadas las características del proyecto, el proceso de manipulación e iteración con el concentrador durante el proyecto y las fases involucradas durante el proceso de diseño, manufactura y evaluación se ve más justificado la integración de tres alumnos para su desarrollo.

4. Objetivos

Objetivo Generales.

Diseñar y elaborar un prototipo para la cocción de alimentos operando en condiciones de altas temperaturas y que tenga un uso didáctico en el laboratorio de termofluidos.

Objetivo Específicos

- Diseñar un prototipo que considere la temperatura operativa del concentrador, las dimensiones del mismo y las características más generales de alimentos a cocer.
- Fabricar el prototipo considerando las mejores características posibles del diseño establecidas para el mismo.
- Evaluar el prototipo generado en términos de su impacto en la cocción de alimentos a tratar desde su perspectiva cualitativa.

5. Descripción Técnica

Especificaciones del dispositivo para la cocción de alimentos.

Material: Acero inoxidable. Diámetro exterior: 450 mm aprox.

Diámetro interior 447 mm Altura: 455 mm aprox.

Peso: 5 kg aprox.

El dispositivo tiene una compuerta en la parte lateral la cual tiene una altura de 289.90 mm de alto por 223.03 mm de ancho. Además, cuenta en su interior con soportes para sostener repisas las cuales se colocarán a distintas alturas, por ejemplo, el primer nivel se encuentra a 100 mm de la

base, el segundo nivel se encuentra a 150 mm del primer nivel y el tercer nivel esta a 150 mm del segundo nivel. Las repisas estarán hechas con barras de acero inoxidable. El dispositivo contara también con una válvula de presión que se abrirá cuando sea necesario.

El dispositivo contara con tres agarraderas que se ubicaran en cada lado, un par en la parte superior, otro par a tres cuartos de la altura y otro par en la parte inferior.

El primer par de agarraderas se acoplara a dos ganchos colocados en el concentrador solar, los dos últimos pares se utilizaran para mover el dispositivo.

6. Normatividad

ASAE S580.1 NOV2013 Testing and Reporting Solar Cooker Performance [5].

El objetivo de esta norma es la comparación a través de una sencilla pero significativa medida del rendimiento de las cocinas mediante la potencia desarrollada por los dispositivos. La simplicidad de esta norma se basa en la necesidad de poder llevarlos a cabo en zonas poco desarrolladas.

Se utilizará para evaluar y reportar los resultados obtenidos en el análisis del prototipo diseñado.

7. Cronograma de actividades

Se solicita la autorización para la UEA:

- Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica 1.

	Actividades del trimestre **22O**	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Analizar la estructura del concentrador solar para definir las dimensiones del prototipo a diseñar.	X											
2	Aplicar la 1a y 2a de la termodinámica para establecer el diseño térmico y mecánico del prototipo.		X	X	X	X	X	X					
3	Elaborar los planos de fabricación finales para la fabricación del prototipo.								X	X	X		
4	Manufacturar del prototipo obtenido.											X	X

	Actividades del trimestre **23I**	Semana											
		1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12
1	Manufacturar del prototipo obtenido.	X	X	X									
2	Realizar pruebas experimentales para el prototipo operando con diversos alimentos.				X	X	X	X	X				
3	Evaluar los resultados obtenidos.									X			
4	Elaborar el reporte del proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5	Entrega del reporte y prototipo final												X

8. Entregables

Reporte final de proyecto de integración, planos del dispositivo y dispositivo para la cocción de alimentos.

9. Referencias bibliográficas.

[1] Castro Pineda J. M., 2014, ‘’Diseño, construcción y pruebas de una cocina solar parabólica de uso doméstico’’, Proyecto terminal de licenciatura, Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad del Salvador.

[2] Fernández Valdespino J. A., 2018, “Diseño y construcción de un concentrador solar para nixtamalización de maíz”, Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.

[3] Hernández Echeverría Y., 2012, “Diseño de un concentrador solar de geometría paraboidal portátil”, Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de Oaxaca.

[4] Terres Peña H., Chávez Sánchez S., Lizardi Ramos A., Andrade González E.A. y Reyes Ayala M., 2020, "Concentrador Solar de Alta Potencia" Prototipo de energía solar, Departamento de energía (área de termofluidos), Universidad Autónoma Metropolitana.

[5] American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2013, “ASAE S580.1 NOV2013 Testing and Reporting Solar Cooker Performance”, Testing and Reporting Solar Cooker Performance, United Estates.

10. Terminología

No aplica.

11. Infraestructura

El desarrollo del proyecto se realizará en las instalaciones del laboratorio de termofluidos, ubicado en el área de energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.

12. Asesoría complementaria

No es necesaria.

13. Publicación o difusión de resultados

Los resultados obtenidos se darán a conocer en eventos especializados en el campo de la energía solar (Asociación Nacional de Energía Solar, Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, etc.).