Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Modalidad: Proyecto de investigación

Nombre del proyecto de integración: Incorporación y operación de un equipo de enfriamiento de agua a un banco de pruebas de calentadores solares planos

Versión: Primera

Trimestre lectivo: 22 – P

Datos del alumno:

Nombre: Ladrón de Guevara Flores Jorge Luciano

Matricula: 2162005667 **Tel:** 55 37051342

Correo: al2162005667@azc.uam.mx

Firma

Datos del alumno:

Nombre: Castillo Salgado Juan Ángel

Matricula: 2173075424 **Tel:** 55 87742618

Correo: al2173075424@azc.uam.mx

Firma

Asesor:

Nombre: Dr. Rubén José Dorantes Rodríguez

Categoría: Titular **Tel:** 5553189539

Departamento de Energía

Correo: rjdr@azc.uam.mx

Firma

Ciudad de México, 31 de agosto de 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.

Dr. Rubén José Dorantes Rodríguez

_____

Firma

Ladrón de Guevara Flores Jorge Luciano

_____

Firma

Castillo Salgado Juan Ángel

_____

Firma

1. Introducción

A pesar de algunas iniciativas políticas encaminadas a fomentar el uso de tecnologías renovables, para reducir el consumo de combustibles fósiles cómo fuente de energía primaria y frenar la dependencia energética de los combustibles tradicionales que se importan del extranjero, el uso de tecnologías solares para calentamiento de agua sigue siendo poco demandada en México y en gran parte del continente americano, situación que nos es favorable para equilibrar el balance energético térmico mundial entre el uso de combustibles fósiles y el uso de energías renovables.

El proceso de producción de agua caliente consiste en aprovechar la energía térmica del sol a través de colectores solares planos capaces de captar ondas electromagnéticas para que puedan ser absorbidas en forma de energía interna y transferirla al agua, convirtiéndose así en una fuente de energía útil para múltiples procesos.

Para utilizar la energía solar en aplicaciones térmicas, hay muchas tecnologías, cuyo diseño se vuelve complejo dependiendo del rendimiento deseado, este a su vez depende de muchos factores, entre los cuales se pueden mencionar: condiciones climáticas, requisitos de materiales, proceso de fabricación de ciertos componentes y grado de automatización y control, etc.

En este proyecto incorporaremos un equipo de enfriamiento del agua en un banco de pruebas que sirve para determinar experimentalmente el rendimiento térmico de diversos tipos de colectores solares planos, con lo que se busca mejorar la precisión en el control de temperatura del banco y para asegurar también un mejor estado permanente del agua.

Imagen 1. Equipo de enfriamiento de agua (Shiller)

2. Antecedentes

El 6 de diciembre del 2019 el estudiante de ing. Mecánica Adán Nila Hernández de la UAM-A Presentó un proyecto de integración desarrollando un conjunto de pruebas de caracterización de tres calentadores solares planos con cubierta de vidrio, con el objetivo de medir el comportamiento del rendimiento térmico de los tres calentadores solares planos con cubierta de vidrio. [1]

Durante el período 2007 - 2012 la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE). Tomo la iniciativa de diseñar e implementar un programa de promoción de calentadores solares de agua en México en colaboración con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ, siglas en alemán, antes GTZ) y la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES). En 2009, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), estableció la iniciativa PRODOC para transformar y fortalecer el mercado de Calentadores Solares de Agua en México (CSA), lo cual fue posible gracias al apoyo de CONUEE. Su objetivo fue mantener y acelerar el crecimiento del mercado de CSA en México, a partir del conocimiento y la replicación de experiencias y lecciones aprendidas en el uso de la tecnología en otro país [2].

3. Justificación

El motivo de este proyecto es apoyar la incorporación de un equipo de enfriamiento de agua (también llamado Shiller) a un banco de pruebas para mejorar el desempeño global del banco de pruebas a partir de controlar de la mejor manera la temperatura de entrada del agua en el colector solar que se pruebe.

Actualmente, los recursos de energía solar son ilimitados y no se utilizan para ciertos procesos. El uso de colectores solares no es nuevo en el país, pero los avances tecnológicos y el uso de materiales de baja calidad han privado que la tecnología mexicana tenga una desventaja competitiva, por lo que es crucial entender el comportamiento termodinámico de los prototipos o nuevos productos que surgen en el mercado. para obtener datos experimentales en la investigación científica, es necesario desarrollar equipos adecuados para monitorear y verificar el funcionamiento de dichos equipos.

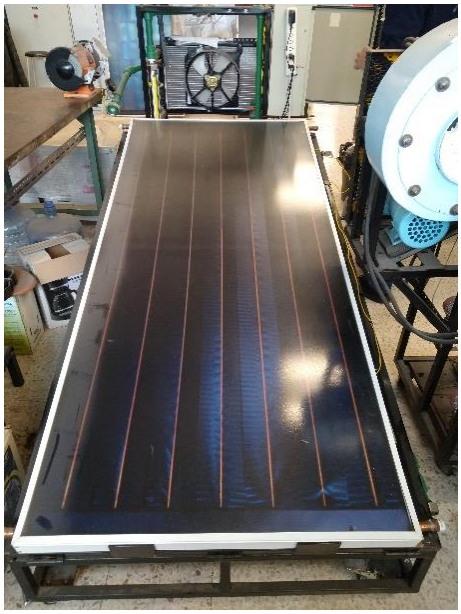


Imagen 2. Banco de pruebas (calentador solar)

4. Objetivo general

Incorporar y poner en operación un equipo de enfriamiento de agua acoplado a un banco de pruebas de calentadores solares planos, para mejorar la condición de estado permanente del agua de entrada al banco.

Objetivos específicos

- Aplicar los procedimientos del manual de instalación del equipo de enfriamiento de agua, de acuerdo con su información técnica.
- Aplicar el principio de operación y de control de flujo másico y de temperatura del banco de pruebas de calentadores solares.
- Realizar un esquema detallado de la interconexión del equipo de enfriamiento al banco de pruebas. Definir materiales.
- Realizar la instalación del equipo de enfriamiento y de pruebas de operación de tipo hidráulico y térmico.
- Instalar un calentador solar plano y llevar a cabo 5 pruebas de eficiencia térmica en exteriores, con variación controlada de la temperatura y flujo de entrada del agua.

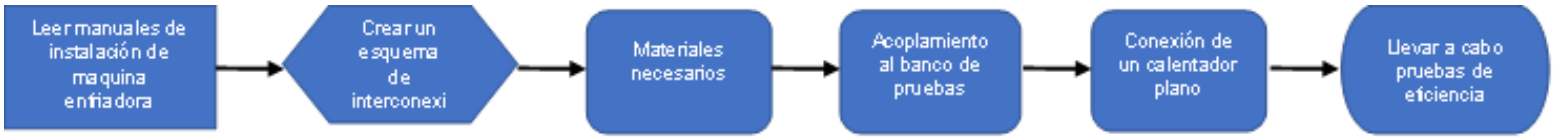
5. Metodología

Para llevar a cabo este proyecto se interpretarán los manuales de instalación del equipo de enfriamiento del agua para su óptimo funcionamiento, a sí mismo se obtendrá el conocimiento del principio de operación del control de flujo másico y temperaturas del banco de pruebas de los calentadores solares. [3]

Para la instalación se realizará un esquema detallado de la interconexión del equipo de enfriamiento al banco de pruebas y poder definir los materiales necesarios, una vez terminado el esquema, obtener los materiales necesarios, incorporación al banco de pruebas.

Para su funcionamiento se instalará y se probará un calentador solar plano en el banco de pruebas modificado y se llevarán a cabo pruebas de eficiencia térmica en el exterior, con variaciones controladas de temperatura y flujo de entrada de agua.

Diagrama de flujo



6. Normatividad

NORMA Oficial Mexicana NOM-027-ENER/SCFI-2018, Rendimiento térmico, ahorro de gas y requisitos de seguridad de los calentadores de agua solares y de los calentadores de agua solares con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural [4]. https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/NOM/fichastecnicas/FTNOM_027.pdf

7. Cronograma de actividades

		Duración	Semanas																					
		Trimestres	22-P											22 - O										
No.	Actividad	(Semanas)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Revisar el manual de instalación del equipo de enfriamiento de agua	2																						
2	Aplicar el principio de operación temperatura y flujo masico	2																						
3	Realizar un esquema de la interconección del equipo al banco de pruebas	3																						
4	Realizar instalación del equipo	3																						
5	Probar su correcto funcionamiento	2																						
6	instalar un calentador plano y llevar acabo 5 pruebas de eficiencia térmica	2																						
7	Elaborar reporte final	15																						
8	Entregar el reporte final	2																						

8. Entregables

1. Demostración de la operación exitosa del equipo.
2. Elaborar un reporte completo de todo el proceso, que sería el propio PI.
3. Elaborar una propuesta de borrador de un artículo para ser presentado en un congreso nacional.

9. Referencias

[1] Nila Hernández, A., 2019, “Desarrollo de pruebas de caracterización de calentadores solares planos con cubierta de vidrio”, Proyecto de investigación, Universidad Autónoma Metropolitana, pp 3-5.

[2]Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía https://www.gob.mx/conuee/que-hacemos

[3] Manual de especificaciones chillers línea nano

[4] Norma Oficial Mexicana, NOM-027-ENER/SCFI-2018, Rendimiento térmico, ahorro de gas y requisitos de seguridad de los calentadores de agua solares y de los calentadores de agua solares con respaldo de un calentador de agua que utiliza como combustible gas L.P. o gas natural
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5536063&fecha=28/08/2018#gsc.tab=0

10. Terminología

No es necesaria.

11. Infraestructura

Instalaciones de la UAM – A

Edificio: W

Salón: Laboratorio de refrigeración y energías renovables (LARFETER)

12. Asesoría complementaria

No Aplica

13. Publicación o difusión de los resultados

No Aplica