Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica

Licenciatura: Ingeniería Mecánica.
Nombre del proyecto de integración: Diseño y construcción de un sistema de calefacción sustentable usando un concentrador solar parabólico tipo tubular.
Modalidad: Proyecto tecnológico.
Versión: Primera.
Trimestre lectivo: 22-I.

Nombre: Cano Rodríguez Mario Alberto.
Matricula: 2173038681.
E-mail: canorodriguezmario@gmail.com

Firma: _____

Asesor: Dr. Zeferino Damián Noriega
Categoría: Titular.
Departamento de adscripción: Energía.
Correo: zedan@azc.uam.mx

Firma: _____

Co-asesor: Dr. Pedro Rosas Quiterio.
Categoría: Profesor asistente.
Departamento de adscripción: Energía.
Tel: (55) 6346 1208.
Correo: prqu@azc.uam.mx

Firma: _____

19 de mayo de 2022.

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.

Mario Alberto Cano Rodríguez

Dr. Zeferino Damián Noriega

Dr. Pedro Rosas Quiterio

1. Introducción

Los sistemas de calefacción son un conjunto de aparatos y accesorios que se instalan para mantener las condiciones de bienestar térmico dentro de espacio cerrado especialmente usados en temporadas de invierno.

Existe una gran variedad de sistemas de calefacción dependiendo del tipo de energía que se utilice; los más destacados son la calefacción eléctrica, calefacción a gas, calefacción por energía solar, etc. Éste último resulta ser un sistema costoso cuyo precio puede variar entre $30,000 y $40,000[Ref], además de que su eficiencia es baja, pues utiliza concentradores solares que no logran captar la máxima energía solar.

Por consiguiente, este trabajo tiene como finalidad diseñar un sistema de calefacción solar, cuya operación a mediano plazo sea más económica por tratarse de un sistema sustentable. Al implementar un seguidor solar se maximiza la eficiencia del concentrador solar y por consiguiente, la eficiencia del sistema de calefacción. Se continuará con proyectos anteriores de concentradores solares y se dará una aplicación práctica que otorgue un beneficio económico, social y ecológico. El concentrador solar, cuyo principio de funcionamiento se observa en la Figura 1, será soportado por un seguidor solar cuyo funcionamiento se observa en la Figura 2. Los alumnos Alan Godínez y Diego Nolasco desarrollaron un seguidor solar el cual se empleará como base para el movimiento del concentrador solar y de esta forma maximizar la eficiencia del sistema de calefacción.

Figura 1. Concentrador solar por Absolicon Solar Collectors, S/A.

Figura 2. Seguidor solar por Absolicon Solar, S/A.

La energía captada por el concentrador solar se transportará hacia el interior de una habitación, mediante un fluido de trabajo que en este caso será agua. Al interior de la habitación la energía será transferida mediante un intercambiador de calor aletado, con lo cual se mantendrá la temperatura dentro de las condiciones de confort humano de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Así mismo, se automatizará el proceso para que el sistema funcione de acuerdo a las necesidades en cada ocasión.

2. Antecedentes

En el año 2015, en la Universidad Autónoma Metropolitana, se diseñó y calculó un sistema de refrigeración solar-térmico para el acondicionamiento térmico de un edificio [1]. En dicho proyecto, se simuló el comportamiento térmico del sistema de acondicionamiento; sirviendo como base para el análisis térmico que se llevará a cabo en la habitación que cuente con el sistema de calefacción.

En el año 2015, en la Universidad Autónoma Metropolitana, se diseñó un sistema para el acondicionamiento de aire en un invernadero [2]. En dicho proyecto se realizó un análisis térmico para poder controlar el ambiente dentro del invernadero; de este trabajo se obtendrán los requisitos necesarios para llevar a cabo el control de la temperatura.

En el año 2018, en la Universidad Autónoma Metropolitana, se diseñó un concentrador solar parabólico como un proyecto didáctico de la UEA de Taller de Procesos de Manufactura [3]. Este trabajo proporciona la guía para la construcción del concentrador solar.

En el año 2021, en la Universidad Autónoma Metropolitana, se diseñó un seguidor solar autónomo de doble eje para un sistema fotovoltaico [4].; de este trabajo se reutilizará el seguidor solar

3. Justificación

En la actualidad, las zonas que anteriormente se encontraban despobladas o con poca población constituyen ahora asentamientos de importancia numérica significativa, por lo que "el riesgo va en aumento; y un fenómeno natural puede ser una amenaza de manera constante para un importante número de personas". En el 2000 el 69% de la población total de México se ha visto afectada higiénica y económicamente por el impacto de la estación fría del año que expone a sus pobladores a las bajas temperaturas invernales [5].

En la región de inviernos se ubica el 69.1% de la población nacional, que se localiza en el 26.4% de los municipios, es decir, casi tres cuartas partes de la población total, en una cuarta parte del territorio, que año con año se ven afectadas por las bajas temperaturas invernales [5].

El uso de un sistema de calefacción solar permite el acceso a un mejor nivel de vida en áreas remotas y de escasos recursos. En el aspecto ambiental, el uso de sistemas de calefacción solar contribuye a la mitigación de efectos causados por las emisiones de gases de efecto

invernadero que causan el cambio climático, además de una disminución de la concentración de partículas tóxicas en el aire, suelo y agua [6].

Por otra parte, al utilizar energía solar se vuelve un sistema sustentable ya que reduce el consumo de electricidad y proporciona un retorno de inversión a mediano plazo [7]. Finalmente, se ha comprobado que al colocar un sistema solar sobre un seguidor solar se incrementa la eficiencia cuando la posición del Sol se encuentra más alejada del Cenit, lo que nos proporciona un mayor número de horas de calentamiento de agua, maximizando así la eficiencia del concentrador solar [8].

4. Objetivos

Objetivo general:

Diseñar y construir un sistema de calefacción sustentable usando un concentrador solar tipo parabólico.

Objetivos particulares:

Analizar termodinámicamente el sistema.
Diseñar y construir el colector solar.
Diseñar y construir el sistema de calefacción.
Automatizar el sistema de calefacción.
Evaluar el funcionamiento del sistema de calefacción.

5. Descripción técnica

Se desarrollará un prototipo de un concentrador solar parabólico tipo tubular de 1m de longitud hecho de lámina de acero y tubería de vidrio. El agua calentada en el concentrador solar se almacenará en un depósito adiabático donde se extraerá por medio de una bomba y se enviará a un intercambiador de calor aletado para disipar la energía dentro de la habitación. El sistema del seguidor solar se reutilizará de un trabajo previamente realizado en la UAM.

6. Normatividad

NORMA Mexicana NMX-ES-004-NORMEX-2010: Esta Norma Mexicana establece el método de ensayo para evaluar y comparar el comportamiento térmico de sistemas de calentamiento de agua solar, principalmente de uso doméstico.

7. Cronograma de actividades

Indica la UEA para la que se solicita autorización:
Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades para el trimestre 22-P.	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
Recopilar información sobre Sistemas de Calefacción.	X	X														
Recopilar información sobre sistemas de concentradores solares.		X	X													
Recopilar información sobre zonas con bajas temperaturas en México.			X													
Analizar la carga térmica para el caso de estudio.				X												
Diseñar y construir el Sistema del Concentrador Solar.				X	X	X										
Calcular y Seleccionar el Intercambiador de Calor.							X	X								
Diseñar y construir el Sistema de calefacción.									X	X						
Automatizar el sistema.									X	X						
Evaluar Termodinámicamente el Sistema de Calefacción aplicado al Caso de Estudio.											X	X				
Redactar y entregar el reporte.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

8. Entregables

Prototipo del sistema de calefacción solar.
Reporte final.

9. Referencias bibliográficas

[1] Vela, J., 2015, “Diseño y cálculo de un sistema de refrigeración solar-térmico para el acondicionamiento térmico de un edificio”, Proyecto de investigación, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco.

[2] Casahonda, B. y Casarrubias, J., 2015, “Diseño térmico de un sistema para el acondicionamiento de aire en el invernadero arboricultura de la UAM Azcapotzalco”, Proyecto de investigación, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco.

[3] Sánchez, J. y Díaz, D, 2018, “Diseño e implementación de los procesos de manufactura de un calentador solar parabólico didáctico”, Proyecto tecnológico, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco.

[4] Godínez, A y Nolasco, D., 2021, “Diseño de un seguidor solar autónomo de doble eje”, Proyecto tecnológico, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco.

[5] Ortíz, M., 2005, “Población expuesta a inviernos fríos en México”, disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112006000100007&fbclid=IwAR3SBf9ILQNjihBixtw6PKITPzHj4GMAL3Dlca34pxbBnGRNpmxnMUIex88.

[6] Danahé, S., 2015, “¿Conoces los beneficios de la calefacción solar?”, disponible en: https://0grados.com/conoces-los-beneficios-de-la-calefaccion-solar/ .

[7] Kay, A., 2020, “Solar advantages and disadvantages – Should you get solar panels installed”, disponible en: https://greenerenergygroup.co.uk/solar-advantages-and-disadvantages/ .

[8] Mahendran,M., S/F, “An experimental comparision study between single axis tracking and fixed photovoltaic solar panel efficiency and power output”, disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/159179631.pdf

10. Terminología

No aplica

11. Infraestructura
Taller de mecánica de la UAM Azcapotzalco

12. Asesoría complementaria
No aplica

13. Publicación o difusión de los resultados
Página oficial de la UAM

<Diseño de un sistema de calefacción sustentable usando un concentrador solar parabólico tipo tubular.>

COMENTARIO DEL CIEM		ACCIÓN REALIZADA EN LA PPI	
3	¿cuánto es esto?	3	Se ha buscado una referencia que indique un precio aproximado
3	¿cuánto es esto?	3	Se ha modificado ese párrafo
3	por	3	Se cambió a la palabra “por”
3	Revisar la redacción.	3	Se ha corregido la redacción
3	Falta la referencia al reporte.	3	Se hace la referencia de dicho trabajo
3	Falta la referencia.	3	Se hace la referencia de las imágenes
3	No se cita esta figura.	3	Se cita la figura en el párrafo
4	Hace falta decir encada referencia, ¿cuál es la importancia hacia esta propuesta?	4	Se ha destacado la importancia de los antecedentes para esta propuesta
4	No se relaciona en esta justificación con la problemática antes planteada (costo y eficiencia).	5	Se ha agregado la justificación económica y la eficiencia
5	No aporta para llegar al objetivo general	5	Se ha borrado
5	¿se va a construir?	5	Sí se va a construir
5	¿es el último objetivo?	5	Se ha cambiado el orden de los objetivos
5	Elegir la que corresponda según la Guía	5	Se ha elegido descripción técnica
5	Resulta confuso en el texto si es diseño o se construirá.	5	Se ha aclarado que es construcción de un prototipo

5	No hay una relación específica	5	Se ha cambiado la Norma
6	No se indica el trimestre para el que solicita autorización.	6	Se indica el trimestre 22-P
6	¿Cómo se va a evaluar el diseño, si no hay construcción, se hará alguna simulación?	6	Sí hay construcción por lo que ya se puede evaluar el diseño
6	y entregar el reporte final	6	Se ha agregado eso
6	Estaría contenido en el Reporte Final.	6	Se ha corregido
7	Aplicar sangría francesa	7	Se ha aplicado la sangría correspondiente
8	¿se va a constuir?	8	Sí se va a construir