

BOMBAS DE CALOR BENEFICIOS DE LA GEOTERMIA EN LA INDUSTRIA

Asesoría en Energía

Octubre 2022



ÍNDICE



01 RESUMEN EJECUTIVO

02 OBJETIVOS

03 JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

04 ALCANCE Y LIMITACIONES

05 METODOLOGÍA

06 GESTIÓN DE RIESGOS



01

RESUMEN EJECUTIVO

La Cámara de Industrias de Costa Rica junto con la Cooperación Alemana GIZ, están llevando a cabo un proyecto en el área de eficiencia energética y desarrollo tecnológico en el sector industrial del país.

Dicho proyecto, de carácter piloto, busca contribuir al sector industrial costarricense con tecnología que permita mejorar el desempeño energético y la rentabilidad de un proceso de producción de una empresa del sector agroalimentario del país.

Para hacerlo, se pretende incorporar dos bombas de calor que aprovechen una fuente o sumidero de calor presente en la empresa. A partir de esto, el equipo va a poder suministrar o remover la energía térmica según se requiera para cumplir con las especificaciones del proceso productivo.

Con esto, se plantea disminuir el consumo de combustibles fósiles o electricidad, y consecuentemente se reduce la inversión en las fuentes de energía y la emisión de gases de efecto invernadero.

02

OBJETIVOS

- a) Seleccionar una empresa del sector agroindustrial costarricense que tenga un requerimiento energético que pueda ser solventado de una forma más eficiente por una bomba de calor.
- b) Analizar las diferentes formas de captación de calor posibles en las industrias, que sirvan para las aplicaciones de bomba de calor.
- c) Realizar una valoración del rendimiento energético del proceso, para seleccionar e importar una bomba de calor con base en los requerimientos y recursos disponibles en la empresa seleccionada.
- d) Instalar la bomba de calor y darle seguimiento para concluir sobre la viabilidad de su implementación en el sector industrial costarricense.

03

JUSTIFICACIÓN

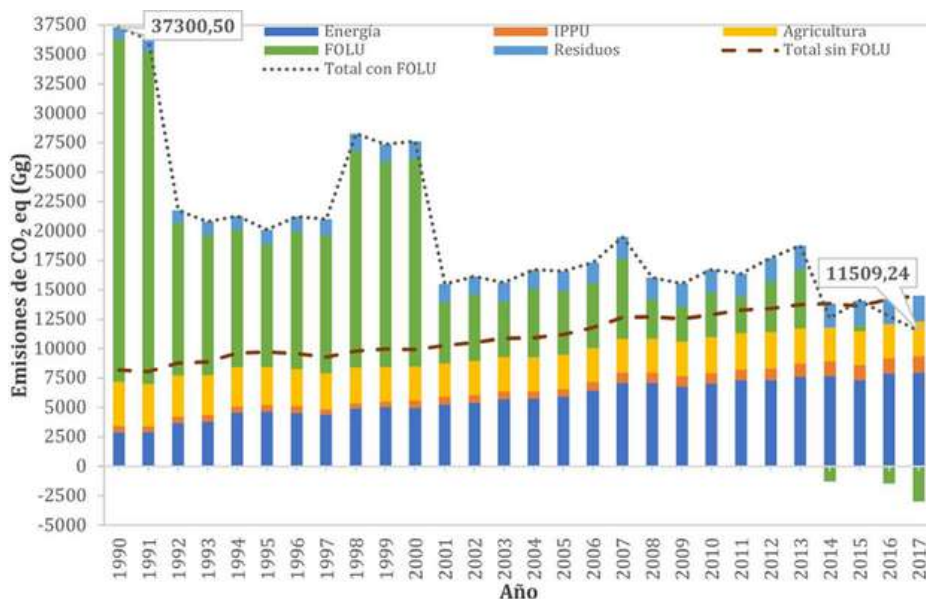
Costa Rica es parte de acuerdos que buscan disminuir la liberación de gases de efecto invernadero (GEI), tales como el Acuerdo de París, y tiene en marcha estrategias sobre el mismo hilo, como el Plan Nacional de Descarbonización.

Parte importante en la liberación de GEI es la quema de combustibles fósiles. Además de la flota vehicular, el sector industrial juega un papel importante en este aspecto, por lo que uno de los principales retos es disminuir las emisiones en dicho sector.

A pesar de las acciones en materia de regulación, no se está haciendo lo suficiente para obtener cambios notables. Para observar más claramente la necesidad de actuar de forma contundente, la siguiente imagen muestra las emisiones de GEI en Costa Rica hasta el año 2017.

Para ese año se emitieron 14 478 gC (gigagramos) de dióxido de carbono equivalente. Según lo pactado para el Acuerdo de París, para el 2030 esta cifra debe ser menor a 9110 gC. Actualmente se está bastante lejos del objetivo y según datos de RECOPE, las importaciones de hidrocarburos han ido en aumento en los últimos años.

Es evidente la necesidad de incursionar en nueva tecnología que permita disminuir la emisión de GEI.



Fuente: recuperado de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Además, la volatilidad en el precio de los combustibles es una desventaja que se debe considerar. A agosto del presente año, se presentó un alza de un 114% en el precio del búnker y de un 66% en Gas Licuado de Petróleo. Ante esta coyuntura, las bombas de calor son una alternativa que permite mejorar la eficiencia con la que se solventa una necesidad de calentamiento o enfriamiento, y a su vez puede contribuir a reducir la dependencia de la empresas en los combustibles fósiles.

ANTECEDENTES

En Europa y Asia se ha popularizado el uso de bombas de calor que aprovechan calor de rechazo para solventar las necesidades de calentamiento de sus procesos. En Holanda, la empresa de carnes Hutten colocó una bomba de calor que utiliza y aumenta la temperatura de salida del calor de rechazo de un proceso de refrigeración; con esto han logrado deshacerse de las emisiones de CO₂, se disminuyeron los pagos por electricidad, y han mejorado la higiene, pues el calentamiento se puede utilizar para agilizar la desinfección de cuartos de trabajo, y con ello disminuir el riesgo de crecimiento bacteriológico e incrementando rapidez de limpieza.

De forma similar, la empresa danesa Arla Videbæk instaló uno de estos equipos para precalentamiento en una etapa de secado de uno de sus procesos; con un COP de 4,5 han logrado ahorrarse 4,6 GWh de energía que habría provenído de combustibles fósiles, y se evitó la liberación de 1400 toneladas de CO₂ al ambiente, por año.



De forma semejante, Chile ha implementado bombas de calor geotérmicas en procesos industriales de forma satisfactoria. El Invernadero Geotérmico Aysén es una prueba destacable. La idea de implementar la tecnología en el invernadero fue para romper la barrera estacional que impedía que el proceso de producción de hortalizas se diera todo el año. Al realizar los cálculos de carga térmica, obtienen un requerimiento que va desde 6,3 kW hasta 27,7 kW, y este último ocurría en un caso muy aislado. Considerando esto, se escogió una bomba de calor con una capacidad que ronda entre los 5 kW y los 22 kW, lo que permitía satisfacer la demanda eléctrica el 99% del tiempo. En las proyecciones que plantean, el incremento que se logra con las bombas de calor geotérmicas es de triplicar las rondas de producción con respecto al proceso que no incluye la mejora térmica.

04

ALCANCE

El proyecto busca mejorar la **eficiencia energética** del sector industrial costarricense y paralelamente disminuir la inversión en la fuente energética.

Debido a los múltiples tipos de procesos de producción existentes en el país, se toma en consideración aquellos con un requerimiento térmico donde no han sido implementadas energías renovables.

La implementación de esta nueva tecnología busca además desarrollar un **convenio** con la Universidad Autónoma de México, para que empresas que se dedican a la manufactura de equipos de refrigeración y aire acondicionado, se capaciten para su manufactura.



LIMITACIONES

El **proceso** a elegir deberá cumplir con las características del equipo y trabajar dentro de los parámetros donde se tiene un mayor rendimiento para la bomba de calor, limitado a una temperatura de calentamiento que se encuentre entre 40 °C y 70 °C, y la temperatura de enfriamiento entre 5 °C y 18 °C.

Preferiblemente la instalación de las 2 bombas será en **una empresa** que tenga una necesidad tanto de enfriamiento, como de calentamiento.

Proyectos de bombas de calor en otros países han concluido que se necesita tener un COP alto para que el beneficio económico al instalar el equipo sea rápido y seguro.

05

METODOLOGÍA

SELECCIÓN DE EMPRESA

Se busca satisfacer parcial o totalmente la demanda energética de un proceso donde actualmente se utilice una fuente de energía no renovable, pero empleando una bomba de calor.

Este equipo podrá proveer la demanda térmica del proceso a partir de:

- Calor de desecho.
- Una fuente geotérmica .
- Liberación de energía en algún recurso disponible en la empresa.

REQUERIMIENTOS DE SELECCIÓN

La empresa deberá tener un perfil apto para ser seleccionada, con el fin de no perjudicar la validez del proyecto piloto. Dentro de los requerimientos:

- No tengan un sistema centralizado para satisfacer su necesidad de calentamiento o enfriamiento.
- Sistema de disipación térmica que cumpla la función de sumidero y/o una fuente de energía térmica de donde se pueda extraer energía.
- Entre otros.

SELECCIÓN DE LA BOMBA DE CALOR

La carga térmica es uno de los principales parámetros que se deben considerar al seleccionar equipos de refrigeración y calentamiento, por esto se determina el equipo que tenga la carga más adecuada para el caso específico según la empresa.

Posterior a esto se realizan dos fases:

- Selección e importación del equipo
- Diseño de la instalación para el equipo

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Se debe cuantificar el rendimiento de la bomba de calor, tomando en cuenta parámetros como la cantidad de energía que se está removiendo o añadiendo, la estabilidad con la que se está haciendo y si las condiciones del proceso de producción se cumplen acorde con los requerimientos de la empresa.

06

GESTIÓN DE RIESGOS

Al momento de desarrollar el proyecto es necesario realizar una valoración general de las condiciones del mercado y cómo la incursión de nuevas tecnologías y la reducción del consumo de combustibles fósiles, pueden representar riesgos tanto positivos como negativos en la industria.

Esta identificación permite que el desarrollo del proyecto y la experiencia generada sea una base para los proyectos futuros, con tal de asegurar su éxito, es importante realizar una valoración y cuantificar las probabilidades de impacto negativas que pueden existir.

Por último, sólo es necesario definir los métodos de control que se van a implementar con tal de poder monitorear el avance y medir el desempeño del proceso.