

# Propuesta para la automatización de una planta que realiza el análisis de transferencia de calor de sistemas constructivos.

Víctor Hugo Benítez-Baltazar, Jesús Emmanuel Angulo-Urbina.

Universidad de Sonora, Departamento de ingeniería industrial, Rosales U Blvd. Luis encinas S/N  
C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México.

`vbenitez@industrial.uson.mx`, `angulo1323@gmail.com`

**Resumen.** La presente investigación tiene como principal objetivo, utilizar herramientas de automatización en una planta que realiza el análisis de transferencias de calor en sistemas constructivos, con la finalidad de resolver una serie de problemas que se están presentando, los problemas se encuentran en la colocación correcta de dos placas que compactan al sistema constructivo y en la inexistencia de una interfaz que recolecte, almacene e intérprete la información obtenida por un grupo de sensores de temperatura. Estos problemas dificultan el proceso de análisis de los sistemas constructivos ya que no lo realiza de una manera eficiente. El objetivo del artículo es hacer una propuesta de la metodología a utilizar para la solución a los problemas presentes. **Palabras clave:** automatización, transferencia de calor, interfaz hombre máquina.

## 1 Introducción

La investigación tiene como principal objetivo, utilizar herramientas de automatización en una planta que realiza análisis de transferencia de calor en sistemas constructivos. El interés que existe para hacer uso de la planta es, por las condiciones climáticas extremas que se presentan tanto en invierno como en verano en las ciudades del noroeste de México y específicamente en la ciudad de Hermosillo, donde las construcciones no siempre están de acuerdo a la región, esto ocasiona problemas de falta de confort térmico al interior de la edificación y un mayor consumo de energía eléctrica por la climatización artificial. Por tales razones es necesario conocer cuáles sistemas constructivos son los más adecuados para la región.

Debido que la planta presenta problemas en su funcionalidad, los cuales se detallaran posteriormente, las mediciones tomadas para hacer el análisis de transferencia de calor podrían no ser las correctas, se propone en este trabajo la implementación de un sistema automatizado e implementación de una interfaz Hombre-Máquina que intérprete y almacene los valores obtenidos, esto podría permitir un mejor resultado en las mediciones.

El documento se desarrollará de la siguiente manera: primeramente, se definirán los conceptos básicos que se deben conocer, posteriormente se detallará la problemática existente

Víctor Hugo Benítez-Baltazar, Jesús Emmanuel Angulo-Urbina, *Propuesta para la automatización de una planta que realiza el análisis de transferencia de calor de sistemas constructivos*, en: Guillermo Valencia Palomo, José Antonio Hoyo Montaña, Mario Barceló Valenzuela, Alonso Pérez Soltero (Eds.), *Avances de Investigación en Ingeniería en el Estado de Sonora*, pp. 131-135, 2016.

en la planta en que se trabajara, siguiendo, se presentan una propuesta de solución y los beneficios, y finalizando con las conclusiones

## **2 Marco teórico**

A continuación, se mostrarán los conceptos que servirán de ayuda para entender el entorno del problema.

Según el escritor Holman, J, define a la transferencia de calor, como la ciencia que busca predecir la transferencia de energía que puede ocurrir entre cuerpos materiales, como resultado de una diferencia de temperatura. La termodinámica enseña que esta transferencia de energía se define como calor. La ciencia de la transferencia de calor no sólo trata de explicar cómo puede ser transferida la energía calorífica, sino también trata de predecir la rapidez a la que se realizará este intercambio bajo ciertas condiciones especificadas [1].

Se le conoce como sistema constructivo al conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea ésta de sostén, protección de espacio habitables, obtención de confort o de expresión de imagen y aspecto. Estos se construyen a partir determinados materiales, dependiendo de su aplicación [2].

La automatización ha ido evolucionando, pasando de ser una herramienta de trabajo deseable a una herramienta indispensable para competir en el mercado actual. La automatización en un proceso ayuda a, aumentar la calidad de sus productos, reducir los tiempos de producción, realizar tareas complejas y reducir los desperdicios o piezas mal fabricadas, entre otras ventajas [3].

La interfaz hombre maquina es una interfaz que nos permite la interacción entre un humano y una máquina, las cuales varían ampliamente, desde paneles de control para plantas nucleares hasta botones de entrada en un celular. Una interfaz hombre maquina es la que permite que el usuario u operador del sistema de control o supervisión, interactúe con los procesos [4].

La adquisición de datos (DAQ) es el proceso de medir con una PC un fenómeno eléctrico o físico como voltaje, corriente, temperatura, presión o sonido. Un sistema DAQ consiste de sensores, hardware de medidas DAQ y una PC con software programable. Comparados con los sistemas de medidas tradicionales, los sistemas DAQ basados en PC aprovechan la potencia del procesamiento, la productividad, la visualización y las habilidades de conectividad de las PC estándares en la industria proporcionando una solución de medidas más potente, flexible y rentable [5].

## **3 Antecedentes y Descripción del Problema**

El proyecto se desarrollará para una empresa del ramo de la construcción, que está interesada en realizar análisis de la transferencia de calor en sus sistemas constructivos, la cual mantiene convenios de colaboración con el Laboratorio de Investigación 2 ubicado en las instalaciones experimentales del Departamento de Ingeniería Civil y Minas de la Universidad de Sonora.

133 Propuesta para la automatización de una planta que realiza el análisis de transferencia de calor de sistemas constructivos.

La planta que realiza el análisis de transferencia de calor de sistemas constructivos (PATCSC), fue diseñada utilizando el método llamado Sistema de Medición de Placa Caliente, el cual está basado en un modelo físico en el que se considera un flujo unidireccional, este consiste de una placa fría que se mantiene fija y otra caliente que es móvil. Se sabe que, por especificaciones de diseño, la placa caliente deberá tener un movimiento horizontal dirigido hacia la placa fría, presionando con fuerza constante y uniforme al sistema constructivo que se coloque entre ellas para su análisis. Posteriormente, un grupo de sensores miden la temperatura del sistema durante un periodo de tiempo determinado, con la finalidad de adquirir información necesaria para describir el índice de transferencia térmica del sistema en estudio.

La PATCSC presenta una serie de problemas, entre los cuales se tiene que hay una mala alineación y una presión variable al momento de colocar la placa caliente sobre el sistema constructivo, debido a que se realiza de manera manual, lo que provoca errores al sistema de medición. Además, el sistema actual no almacena datos recolectados, únicamente entrega las mediciones de temperatura al operador que van siendo tomadas en el momento, para que este, después de un largo proceso de cálculos pueda determinar los resultados de forma manual, esto propicia la posibilidad de tener errores humanos en los resultados.

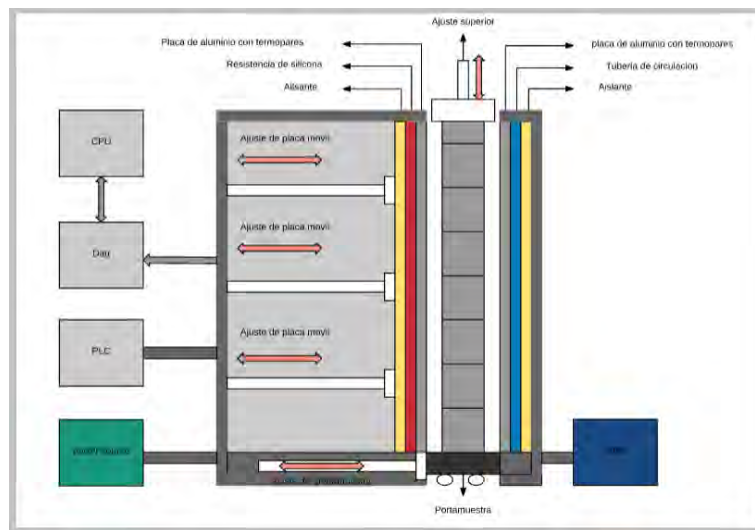


Figura 1. Diagrama general.

#### 4 Propuesta de Solución.

Con la finalidad de que la PATCSC pueda operar de la manera más óptima, cubriendo las necesidades que se tiene, se propone el desarrollo y la implementación de un sistema automatizado, de esta manera se podrá facilitar el posicionamiento de la placa caliente, para una

eficiente colocación sobre el sistema constructivo, y proponer una interfaz Hombre-Máquina que pueda interpretar y almacenar la información que se obtiene por el grupo de sensores de temperatura, con la finalidad de poder interpretar con mayor facilidad la transferencia de calor de los sistemas constructivos, como se muestra en la figura 1.

La solución consistiría de varias tareas; para la parte del posicionamiento mecánico de las placas, se usará un sistema neumático que será manejado por un controlador tentativamente un PLC. Mientras la interfaz Hombre-Máquina será mediante la lectura de temperatura de los sensores que se encuentran dentro de las placas, que serán leídos por un adquirente de datos, el cual generara una matriz de datos, los datos obtenidos tendrán que ser analizados mediante un software para hacer la selección de datos y programación, con la finalidad de que un operador pueda visualizar la información de las propiedades térmicas del sistema constructivo en un monitor.

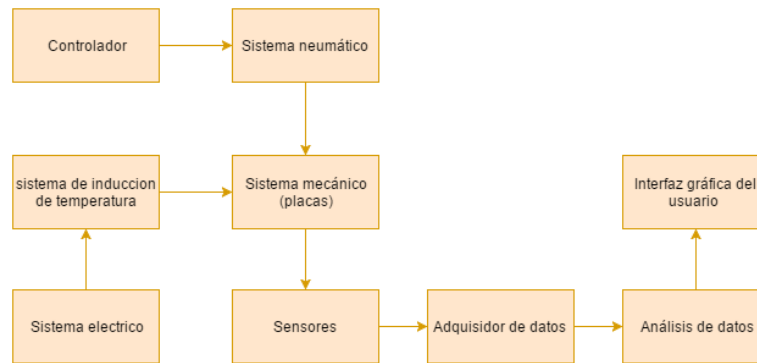


Figura 2. Diagrama de solución

## 5 Resultados y Beneficios Esperados

### 5.1 Resultados y Beneficios para Planta.

La implementación de las propuestas en la PATCSC de usar automatización y la creación de una interfaz, que ayudaran a optimizar el funcionamiento de la planta, se pretende obtener ventajas como; mayor facilidad y reducción de tiempo al colocar de forma correcta las placas bajo diferentes sistemas constructivos, permitiendo de esa manera las mediciones sean más precisas, reduciendo la desviación entre la medición de un sensor a otro, que se encuentre bajo la misma placa, y mayor robustez en la comunicación Hombre-Máquina, permitirá la disminución de tiempo para tener la visualización de los resultados.

### 5.2 Resultados y Beneficios Para la Comunidad.

135 Propuesta para la automatización de una planta que realiza el análisis de transferencia de calor de sistemas constructivos.

- El laboratorio contará con tecnología que permita ser mediciones de transferencia de calor en sistemas constructivos.
- Al concluir el trabajo y poner en funcionamiento la planta, esta sería la primera planta en el noroeste de México con la capacidad de medir sistemas constructivos de tamaño grande.
- Los resultados de las mediciones que genere la planta serán importantes en la área de las construcción, para seleccionar el materiales para nuevas edificaciones.

## 6 Conclusiones

La tecnología de la PATCSC es una tecnología de investigación en desarrollo dentro de las instalaciones de laboratorio, el cual se dedica a la investigación de la transferencia de calor. Debido a la gran importancia de poder tener edificaciones sustentables y confortables, es lo que se propone desarrollar e implementar las soluciones, para lograr su más óptima funcionalidad dentro del campo.

Se espera que al automatizar la planta y diseñar una interfaz H-M se aumentará la precisión y confiabilidad de las mediciones realizadas en el análisis de transferencia térmica en los sistemas constructivos.

## Referencias

- 1 j. Holman, Transferencia de calor, México: McGRAW HILL BOOK COMPANY, INC, (1999).
- 2 Monjo Carrió, J., "La evolución de los sistemas constructivos en la edificación.," *informes de la construcción*, vol. 57, pp. 499-500, (2005).
- 3 Ing, P., & Ruedas, "Automatización industrial: áreas de aplicación para ingeniería.," *Boletín Electronico, universidad Rafael Landívar* , pp. 1-19, (2008).
- 4 L.Arenas,A.Castillas & D. Rojas , "WisGEEK," Enero 2015. [Online]. Available: <http://www.wisgeek.com/what-is-human-machine-interface.html>. [1]. [Accessed 12 septiembre 2016].
- 5 National Instruments, "National Instruments," National Instruments, , [Online]. Available: <http://www.ni.com/data-acquisition/wath-is/esa/>. [Accessed 21 Septiembre 2016].