

Incidencia de la energía solar en los módulos de prueba ubicados en Atahualpa y El Laurel

Fausto Cabrera Montes

Fecha de recepción:

13 de abril, 2014

Fecha de aprobación:

17 de junio, 2014

Resumen

Para determinar los factores que inciden en el confort térmico de una vivienda, se han construido cinco módulos, los parámetros a determinarse experimentalmente son humedad, viento y temperatura exterior e interior. La energía que se produce en el sol llega a través del espacio y su incidencia en los módulos de prueba van a depender en parte de la ubicación y de los materiales que se han utilizado, sobre todo la envolvente de los módulos, los cuales ayudaran a contrarrestar en parte la transferencia de la energía hacia el interior de los módulos, para el efecto el mortero que se aplique a las paredes tendrá como complemento la cáscara de arroz triturada, el cual actuara como un aislante térmico y hará que la temperatura interior sea menor en cada uno de los módulos.

Palabras clave: transferencia de calor, conducción, convección, radiación, aislamiento térmico, vivienda aislada térmicamente.

Abstract

We have built five modules to determine the factors that influence the thermal comfort of a home. The parameters that will be experimentally determined are humidity, wind, and indoor and outdoor temperature. The energy produced by the sun reaches through space and its impact on test modules will depend in part on the location of materials that have been used, particularly in the enclosure of the modules. These will help to partially compensate for the transfer of energy into the modules. The mortar applied to the walls will be complemented by crushed rice husks, which act as a thermal insulator and result in a lower temperature in each of the modules.

Keywords: heat transfer, conduction, convection, radiation, heat insulation, heat insulated housing.

Introducción

Por intermedio del Departamento de Investigación Ciencia y Tecnología, dentro del Proyecto de Investigación “Estudio de la Factibilidad del Uso de Materiales de Aislamiento Térmico”, la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil (ULVR), ha construido cinco módulos para la experimentación de la transferencia del calor. Tres módulos están ubicados en la Parroquia Atahualpa del Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena y los otros dos en la Parroquia El Laurel de Salitre, en el cantón Salitre, Provincia del Guayas. Los terrenos han sido facilitados mediante convenios suscritos entre la ULVR y los propietarios.

Estos módulos tiene un área de construcción de 9 m², de 3m x 3m y una altura de 3m, la cubierta es de zinc, apoyada en una cubierta de madera, y el piso de hormigón simple y todo esto apoyado en una estructura de hormigón armado. Entre cada uno de los módulos existe el espacio suficiente para que al momento de realizar las mediciones de los parámetros, todos estén bajos las mismas condiciones climáticas es decir que no se produzca ninguna sombra, que vaya afectar la temperatura exterior. La orientación de los módulos ha sido otro factor importante que se consideró al momento de realizar la implantación para que condiciones sean las más críticas al momento de incidir la radiación solar. Los materiales utilizados en las paredes son de mampostería de bloques de hormigón y de ladrillos, debido a que son los más utilizados en cada uno de los sectores y en el entorno donde

se encuentran ubicado los módulos de prueba, a los cuales posteriormente se aplica a las paredes tanto en la parte exterior, como en la parte interior el mortero con la cáscara de arroz triturada, para realizar las mediciones térmicas y establecer la comparación térmica entre el módulo enlucido sus paredes con el mortero tradicional y los enlucidos con el mortero que contendrá la cáscara de arroz triturada.

Energía Solar

La energía solar producida en el sol, nos llega a la Tierra a través del espacio en lo que se conoce como fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestre, es por esto que la intensidad de energía solar real disponible en la tierra es menor que la constante solar por la absorción y la dispersión que origina la interacción de los fotones con la atmósfera (Rufes, 2010). Se dice que la luz que emite el sol tarda en llegar a la tierra 8 minutos 19 segundos, encontrándose primeramente con nuestra atmosfera, se estima que entre el 37 y 39% es reflejada por las nubes, la superficie y el aire a lo que se conoce como albedo solar, podemos decir que existe un equilibrio térmico entre la cantidad de energía solar que llega a la tierra y la cantidad que es capaz de liberar esta, lo que hace que la temperatura media del planeta no varíe bruscamente. Este calor que emite la tierra lo hace como radiación infrarrojo, radiación que no atraviesa las moléculas que están en el aire entre las que se encuentra el dióxido de carbono, lo que se conoce como efecto invernadero.

Transmisión del calor

El calor es energía térmica en transición debido a una diferencia de temperatura, de tal forma que sólo tendrá sentido mientras está transfiriéndose de un lado de las caras exteriores de las paredes de los módulos de prueba al otro lado de las caras interiores, es decir al interior de los módulos, por lo que aplicando el primer principio de la Termodinámica obtendremos la cantidad de calor que han intercambiado el lado exterior e interior de la pared, en un proceso cualquiera (Sarmiento, 2007). El segundo principio establece que la transferencia de calor se produce, de forma espontánea, únicamente en el sentido de las temperaturas decrecientes.

La transferencia de energía es un proceso transiente, se debe considerar el tiempo en que se transfiere el calor, la transferencia de calor por unidad de tiempo dependerá sustancialmente del mecanismo mediante el cual se transmitió el calor, saber cómo se producirá esta transferencia desde la cara exterior a la interior de la pared, tomando en cuenta los materiales de que está constituido el material para el enlucido así como el tipo de bloque o de ladrillos.

Para la transmisión del calor se distinguen tres mecanismos básicos que son: conducción, convección y radiación, en ciertas ocasiones podemos encontrar que estos mecanismos básicos pueden presentarse simultáneamente.

En nuestro proyecto el estudio de la transmisión del calor tiene un enorme interés práctico debido a su gran influencia en el confort térmico de las viviendas, que lo vamos a comprobar

mediante las pruebas que realizaremos en los módulos que están construidos en la parroquia Atahualpa del Cantón Santa Elena y los de la Parroquia El Laurel del Cantón Salitre, lo que permitirá realizar una propuesta de aislamiento para viviendas de interés social.

Transmisión del calor por conducción, sería el transporte del calor cuando por efecto de la radiación solar al entrar en contacto con la parte exterior del módulo de prueba, el calor fluiría desde la parte exterior que estaría a mayor temperatura hacia al interior que tendría menos temperatura, hasta que se alcance el estado estable. En el caso de nuestro proyecto en el que se aplicará un mortero en que entre como componente la cáscara de arroz triturada para enlucir a las paredes tanto en exterior como interior, queremos que este se constituya en un mal conductor del calor, es decir que se convierta en un buen aislante térmico (Figura 1).

Transmisión del calor por convección, se transmite el calor por el desplazamiento de las partículas, en el caso de una vivienda lo que influye son las corrientes convectivas que se

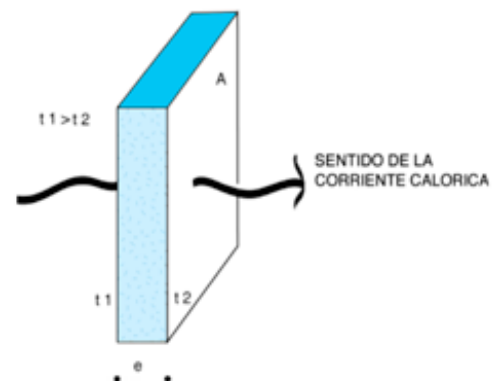


Figura 1. Transferencia de calor por conducción.

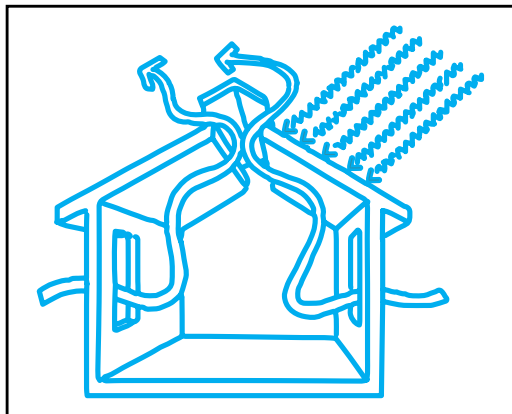


Figura 2. Transferencia de calor por convección.

encuentra en el aire atmosférico, en este caso se llama convección natural, si esta corriente es provocada por algún medio externo se trataría de una convección forzada. Como un complemento a nuestros módulos de pruebas es que con la orientación y el espaciamiento que se le está proporcionado, esto tendría una gran influencia, ya que existirían la suficiente corrientes de aire, lo que complementado con una buena ventilación (ubicación de puertas, ventana y boquetes superiores) haría que el aire caliente que tiene menos densidad ascienda y sea ocupado por el aire frío que tiene mayor densidad, tomando en cuenta que en los sitios donde están construido los modelos de pruebas la temperatura varía entre 20°C y 33°C, y como la densidad del aire para una temperatura de 20°C tiene una densidad de 1,20 Kg/m³ y para una temperatura de 33°C tiene una densidad 1,15 Kg/m³, la densidad del aire en los sitios donde están construidos los módulos de prueba se encontrarían en este intervalo (Figura 2)

Transmisión del calor por radiación, a diferencia de los dos tipos de transmisiones anteriores, no es necesario que exista contacto entre la fuente de calor y los módulos de pruebas, no siendo necesario ningún medio para que este se transmita, es así como por esta forma de transmisión del calor nos llega la energía del Sol, que se transmite a través de un espacio vacío en forma de radiación que viaja a la velocidad de la luz (299.792.458 m/s), radiación que nos llega a través de ondas visibles, ultravioletas, infrarroja entre otras (Figura 3).

Propiedades físicas de los materiales

Una de las propiedades físicas (Addleson, 2001) que debemos considerar en los materiales que están constituidas las paredes de los módulos y de los materiales del mortero que la recubren, que en nuestro proyecto lleva como componente adicional un material de desecho que es la cáscara de arroz triturada. Podemos obtener la capacidad que tengan estos para conducir el calor y

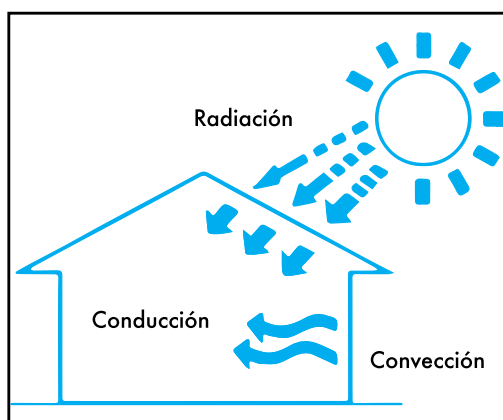


Figura 3. Transferencia de calor por radiación.

que es conocida como la conductividad térmica. El coeficiente de conductividad térmica nos representa la cantidad de calor por unidad de tiempo, por unidad de superficie que estarían pasando a través de las paredes de los módulos en un tiempo entre el lado exterior e interior de la pared, lo cual variaría en función de la temperatura exterior que se tenga al momento de realizar las mediciones y poder comparar entre la que se aplica el mortero compuesto por arena, cemento y agua, con la del mortero al cual se le agrega la cáscara de arroz triturada.

Conclusiones

Utilizar los materiales apropiados y analizar todos los factores climáticos que incidirán en los módulos experimentales ubicados en la parroquia Atahualpa del Cantón Santa Elena en la Provincia de Santa Elena y en la Parroquia El Laurel del Cantón Salitre en la Provincia del Guayas, permitirá formular una propuesta, de utilización o no, de un material orgánico de desecho como es la cáscara de arroz tratada y triturada, como uno de los componentes de un mortero, que sirva como aislante térmico, ayudando a disminuir la conducción del calor al interior del módulo. La información que se obtenga permitirá formular una propuesta, cuyo

objetivo principal es el de beneficiar a las viviendas de tipo social y evitar que se continúe degenerando el consumo de la energía eléctrica por la utilización de los equipos de climatización. También debe considerarse que en los actuales momentos el aprovechamiento de la energía solar es un tema está siendo muy estudiado en nuestro país y de acuerdo al primer taller que organizó el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovables (INER) en la Ciudad de Cuenca y que tuvo la oportunidad de exponer los avances de este proyecto y conocer el trabajo que viene desarrollando otras universidades, dentro de la reunión ampliada, se concluyó que uno de los objetivos, es el de manejar y aprovechar al máximo esta energía renovable, brindando un confort térmico y sobre todo lograr un beneficio social.

Referencias

- Addleson, L. (2001). *Materiales para la Construcción*. Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- Rufes, P. (2010). *Energía solar térmica. Técnicas para su aprovechamiento*. Barcelona: Marcombo, S.A.
- Sarmiento, P. (2007). *Energía Solar en arquitectura y construcción*. Santiago: RIL Editores.

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Cabrera, F. (junio, 2014). Incidencia de la energía solar en los módulos de prueba ubicados en Atahualpa y El Laurel. *YACHANA, Revista Científica*, 3(1), 79-83.