

Sistemas pasivos de ambientación

Transformación del calor generado en los espacios interiores a energía

Miguel Angel Chargoy-Rodríguez*

Resumen

Una de las aportaciones para solucionar la problemática medioambiental es lograr satisfacer las necesidades actuales de energía que requieren los edificios, siendo producida por ellos mismos.

Esta investigación de tipo explicativa y experimental es una propuesta metodológica que establece los parámetros para generar una fuente de energía con base en sistemas de ambientación pasiva que producen energía eléctrica en los espacios arquitectónicos a partir del flujo de aire caliente generado en el interior de ellos. Los datos obtenidos a partir de un modelo experimental creado en laboratorio se validan a través de algoritmos matemáticos formulados en un *software* que permitan determinar el valor de las variables.

Finalmente, se construye un modelo teórico de un dispositivo que trabaje con aire caliente.

Palabras clave: flujo de aire caliente, movimiento del aire, calor energías alternativas, generación de energía eléctrica, sustentabilidad, energía mecánica.

Abstract

One of the contributions to solve the environmental problems, is to meet current energy needs that require buildings being produced by themselves.

This explanatory research and experimental is a methodology that establishes the parameters to generate an energy source based on setting passive systems that produce electricity in architectural spaces, from the flow of hot air generated inside them. Data obtained from an experimental model created in laboratory is validated by mathematical algorithms formulated in a software for determining the value of variables.

Finally, a theoretical model of a device that works with hot air is built.

Keywords: hot air flow, air movement, heat alternative energy, power generation, sustainability, mechanical energy.

La energía es una necesidad invariable desde que la vida existió. A lo largo del tiempo, las diversas sociedades han supuesto que las fuentes de ésta se encuentran en la naturaleza y su utilización en la arquitectura y urbanismo ha tenido un gran impacto desde el siglo XVIII como producto de la Revo-



Miguel Angel Chargoy-Rodriguez

Egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Tecamachalco del IPN; maestro en Arquitectura y Tecnología por la UNAM. Ha participado en diversos proyectos de arquitectura e ingeniería en el sector público y privado y en el diseño y construcción de estructuras tridimensionales. Ha sido profesor en nivel medio superior, superior, posgrado y en cursos de actualización para maestros en el Instituto Politécnico Nacional, donde actualmente cursa el Doctorado en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo (ESIA Unidad Tecamachalco). Autor de materiales de apoyo para docentes de nivel superior, artículos de investigación y coautor de un libro de ciencias. mchargoy@ipn.mx

lución Industrial hasta nuestros días, como consecuencia de iluminar, ventilar, climatizar y, en general, energizar espacios.

La producción excesiva para abastecer esta demanda utilizando combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón) ha originado efectos negativos de tipo social, económico y principalmente ambiental por la contaminación del aire que se manifiesta en emisiones de CO₂, NO₂ y SO₂.

La Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (2007, p. 44) señala que “por la generación de la energía se producen gases de efecto invernadero, debido a factores demandantes como el crecimiento de la población, el crecimiento económico, la intensidad energética y al uso de mezclas con combustibles fósiles”. En México se presentan todos estos factores, puesto que es un país en desarrollo con una población de más de 120 millones de habitantes, altos requerimientos energéticos para su crecimiento tecnológico y económico y que, de acuerdo con el Sistema de Información Energética (SIE, 2015), 90.5% de la producción de energía en ese año provino de los combustibles fósiles.

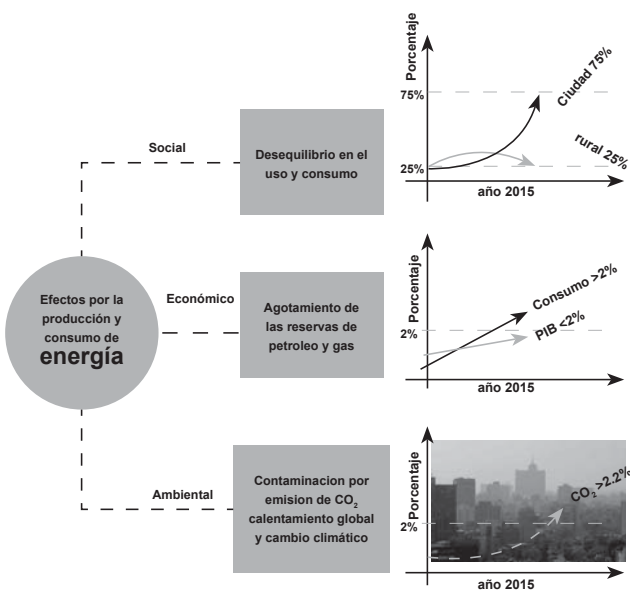
El consumo desmedido de energía es una de las principales causas del efecto invernadero que genera el cambio climático. Sin duda, un problema ambiental de nuestro planeta y que requiere de políticas funcionales para su producción y consumo.

Ante esta situación, la arquitectura tuvo la necesidad de una reinención con clara tendencia a disminuir el consumo de energía de los edificios y la adaptación al medio ambiente, iniciándose así la arquitectura bioclimática. (Olgay, 1963; Camous & Watson, 1979).

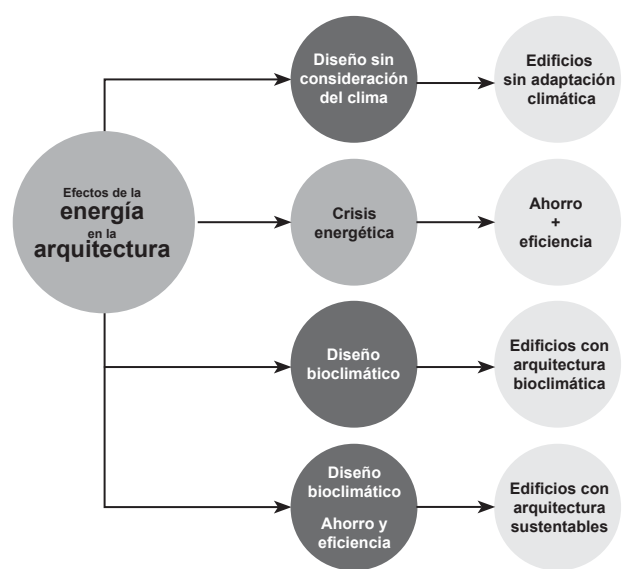
A la arquitectura bioclimática se le adicionó la necesidad de llevar a cabo un ahorro y eficiencia energética que dio origen a la arquitectura sustentable como un modo de concebir el diseño de manera sostenible, buscando optimizar el uso de fuentes renovables y utilizando sistemas pasivos de edificación de modo tal que permitieran minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes por la generación de bióxido de carbono. La actual arquitectura tiene como visión proyectar espacios óptimos asegurando que las generaciones futuras gocen de los recursos naturales a largo plazo al proyectar soluciones que generen un mínimo de impacto ambiental, evitando la degradación al medio natural ya sea por medio de uso de materiales, acabados y generación de energías.

En México, la Secretaría de Energía es el organismo encargado de la eficiencia energética y de fomentar el uso de energías limpias. A partir de esta tendencia, diversos organismos han creado normas y programas para disminuir el consumo de energía eléctrica y térmica, como son las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en eficiencia energética, las Normas Mexicanas (NMX) 164 referentes a sustentabilidad, la Ley General de Cambio Climático (LGCC), el Programa de Certificación para Edificios Sustentables (PCES) y el Programa para el Ahorro Térmico (FIPATERM), entre otros.

La demanda de energía, sin embargo, no sólo ha crecido en la industria de la construcción, sino también en los espacios arquitectónicos que precisan de ella para lograr condiciones de confort para los usuarios, situación que ha generado un calor excedente en el interior de estos espacios.



Instituto Nacional de Emisión de GEI (IMEGI, 2013).
Fuente: División de Estadísticas de las Naciones Unidas del Año 2009.



El diagrama sintetiza los efectos de la producción y el consumo de la energía respecto a la arquitectura a lo largo del desarrollo del tiempo.

Entonces, ¿cómo producir energía limpia en los edificios para lograr la autosuficiencia?, entendiendo como energía limpia aquella que no genere residuos o que tenga exclusión de cualquier contaminante. Una solución es utilizar el calor generado en el interior de los espacios arquitectónicos que, aunado a un sistema convectivo, sea aprovechado como una fuente de energía constante que pueda convertir en gran medida a estos espacios en autosuficientes e independientes de la energía eléctrica ya que ésta sería originada por ellos mismos.

El aire caliente producido en el interior es una manifestación de energía cinética que se caracteriza como un movimiento caótico de las moléculas del aire que están en constante movimiento en todas direcciones, chocando con la superficie que las contiene.

La intención es manipular el comportamiento del aire caliente, para que apoyado en los principios físicos que rigen a los fluidos, este aire se constituya como un flujo ascendente, provocando una transformación de la energía cinética en una energía potencial debido al empuje generado.

Finalmente, se aplicaría el principio físico de la continuidad de los fluidos, con la finalidad de que la corriente de aire caliente obtenida incremente su velocidad produciendo trabajo que se convertirá en una energía libre como lo es la energía eléctrica.

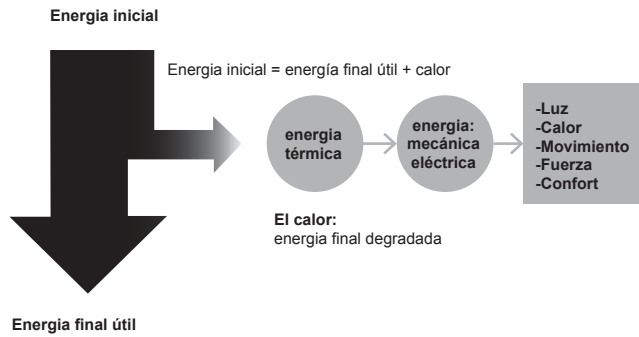
Por tanto, el objetivo general de la investigación es analizar el comportamiento del flujo de aire ascendente del interior de los espacios arquitectónicos a través de un sistema ambiental pasivo (dispositivo) que permita evaluar la energía generada.

Son diversas las variables que intervienen en este fenómeno, por lo cual es necesario especificar valores que se van a determinar a partir de los objetivos específicos, los que persiguen en primera instancia: definir el valor numérico de la temperatura interior mínima para generar un flujo de aire ascendente; calcular el empuje que produce la velocidad del flujo de aire ascendente; acelerar la velocidad del flujo de aire ascendente con principios físicos para incrementar su empuje; definir los parámetros de empuje y temperatura para la transformación del flujo de aire ascendente en energía; y, por último, experimentar con un dispositivo que utilice la energía obtenida.

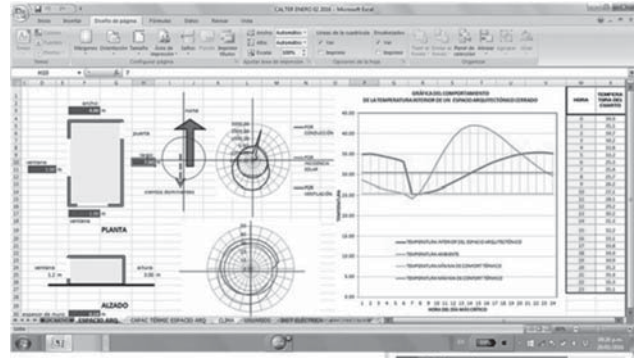
A partir de la hipótesis que establece que “Es posible aprovechar el comportamiento del calor generado en el interior de los espacios arquitectónicos como alternativa de una energía limpia, si el flujo de aire caliente de empuje ascendente logrado por medio de sistemas de ambientación pasiva se transforma de energía térmica a energía mecánica o eléctrica, basado en los principios físicos”. Se propone para validarla utilizar una metodología de investigación en dos fases:

Fase analítica. Manipulando una hoja de cálculo, diseñar un modelo algorítmico que calcule la temperatura interior en los espacios arquitectónicos tomando en cuenta todos los factores internos y externos que la influye y con la cual se pueda determinar el empuje ascendente de este aire caliente.

Fase experimental. Con modelos a escala de espacios arquitectónicos con sistema de ventilación inducida y con



En el diagrama se observa que durante el proceso de generación de todo tipo de energía, se produce calor residual, el cual puede ser utilizado para transformarse en otro tipo de energía.



Gráficas y datos obtenidos en una hoja de cálculo de excel a partir del modelo algebraico creado.

condiciones semejantes a un clima cálido y semi-cálido. Para evaluar el sistema de inducción se recabarán los datos numéricos referentes a la temperatura del aire que genera un flujo ascendente; la intensidad, la velocidad y la aceleración del flujo de aire caliente y finalmente la transformación de calor a electricidad.

El margen de dispersión respecto a la media de los datos recabados se calculará mediante los algoritmos matemáticos correspondientes a la primera y segunda desviación estándar.

A manera de conclusión y, finalmente, ante las expectativas de la sociedad actual por satisfacer sus necesidades dentro de esquemas de desarrollo sustentable, es importante la aplicación de estrategias de adaptación para el diseño de nuevos edificios que trabajen con energías limpias y renovables, lo que torna relevante la presente investigación ya que se fundamenta en la utilización de una energía no contaminante y limpia que contribuye a la disminución del bióxido de carbono y genera un reciclaje de energías, originando eficiencia energética que repercute en todos los aspectos que conllevan a lograr la sustentabilidad ☺

Fuentes de consulta:

- Camous, R. & Watson, D. (1979). *El hábitat bioclimático. De la concepción a la construcción*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) (2007). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. México: Semarnat. p. 44-45. Recuperado el 25 de julio de 2015 de http://www.cinu.org.mx/temas/Calentamiento/vinculos/Estrat_nal_Sintesis.pdf
- Sistema de Información Energética (SIE)(2015). *Estadísticas del balance Nacional de Energía 2013*. México: SENER. Recuperado el 10 de agosto de 2015 de <http://sie.energia.gob.mx>.
- Olgay, V. (1963). *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton: Princeton University Press.
- Secretaría de Energía (SENER) (2013) *Estrategia Nacional de Energía 2013-2027*. México: SENER. Recuperado el 27 de julio de 2015 de http://www.energia.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf
- Universidad Nacional Autónoma de México (2005) *Prospectiva de Energías Renovables 2014-2030, del Sector Energía de México*. México: UNAM. Recuperado el 4 de agosto de 2015 de http://www.energia.gob.mx/res/168/A14_SL.pdf pp. 22- 23

*Datos del autor:

Egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Tecamachalco del IPN; maestro en Arquitectura y Tecnología por la UNAM.
mchargoy@ipn.mx