

## Una mirada a la calefacción solar de edificios

*En esta Hojita desarrollaremos algunos conceptos sobre los sistemas pasivos<sup>1</sup> para calefaccionar edificios, que incorporados como componentes arquitectónicos, contribuyen a reducir el uso de fuentes de energía convencional. Estos sistemas cumplen la función de captar la energía proveniente de la radiación solar, acumularla y distribuirla al ambiente interno en forma de calor. Los sistemas pueden ser por ganancia directa (a través de aberturas traslúcidas) o ganancia indirecta (termoalmacenaje con o sin termocirculación).*

### Ganancia directa

La *ganancia directa* tiene lugar cuando la luz solar penetra en los ambientes a través de aberturas vidriadas. Las mismas deben estar dispuestas de acuerdo con la geometría solar del lugar y contar con elementos constructivos internos para control y acumulación de la energía térmica. Este sistema ha sido utilizado desde hace siglos y es muy económico, pero su uso óptimo depende del conocimiento exacto del movimiento solar a lo largo del año y la cantidad de energía solar obtenible según las orientaciones. Se aconseja la orientación Norte para el hemisferio Sur, ya que permite el ingreso de sol en el invierno (altura solar baja) y puede ser evitado en el verano mediante aleros, parasoles,



Fig. 1 - Casa biosolar unifamiliar con invernadero al frente.<sup>2</sup>

vegetación externa, etc. Los elementos colectores son aberturas transparentes o traslúcidas (ventanas, claraboyas, cúpulas, techos móviles o quebrados). Pero así como un vidrio gana energía más rápidamente que una pared opaca, también la pierde. Un buen *diseño bioclimático* puede hacerlo útil para calefaccionar, enfriar, iluminar y ventilar los ambientes. Además de las aislaciones se deberá estudiar la ventilación a fin de evitar los sobrecalentamientos. En el interior de los espacios así calefaccionados es convenient-



Autor Guillermo Enrique GONZALO

Doctor en Arquitectura (UNT)  
 Consultor en uso eficiente de la energía en arquitectura y urbanismo  
 Investigador y Director de Programas de Investigación (UNT)  
 Autor de 7 libros, entre ellos: Manual de Arquitectura Bioclimática y Sustentable.  
 Profesor Asesor del CEEHAS (FAU – UNT)  
 Director de la carrera de posgrado EAS  
 Miembro del Comité IRAM para normas nacionales sobre edificios  
 Director del IAA (UNT)

te la utilización de *masas acumuladoras* de alta conductividad como paredes y pisos, a fin de evitar la elevación brusca de la temperatura del aire, y permitir que el calor acumulado se aporte al ambiente durante la noche. Tiene como desventajas el deslumbramiento y la degradación ultravioleta de mobiliario. Un *invernadero* (Fig. 1), ambiente con paredes y techo de vidrio, permite a la vivienda *ganancia solar directa* porque actúa como en una verdadera trampa solar. Al emplearse como espacio habitable requerirá de un control constante para evitar el sobrecalentamiento diurno en verano, y lograr un equilibrio térmico compatible con las necesidades de confort de los ocupantes. Si al invernadero se lo utiliza para horticultura o jardín de invierno, las exigencias de temperatura y humedad serán distintas. Es aconsejable incluir en su diseño protecciones móviles y aberturas para ventilar, o la posibilidad de ser desmontado en la época estival.

### Termoalmacenaje

Es una estrategia de *ganancia indirecta*, donde el colector y acumulador conforman una unidad, como ser el muro exterior o techo de un edificio. Se aprovechan los materiales y el espesor de la envolvente<sup>3</sup>, a fin de obtener una *inercia térmica* para compensar las alternancias climáticas exteriores. La cantidad de energía captada deberá calcularse sobre la base de las condiciones de emplazamiento del edificio, la latitud, las resistencias superficiales del muro o techo, la inercia térmica y la capacidad térmica de los materiales. Los materiales de acumulación pueden ser ladrillo, piedra u otros. Es conveniente utilizar protección exterior para noches de invierno o en días nublados y en la estación cálida. El tiempo de retardo en la



Fig. 2 - Muro Trombe.<sup>4</sup>

entrega del calor va a proveer confort al interior, en el momento que se lo necesite. Como elemento de almacenamiento puede también utilizarse agua, como es el caso de los muros de agua o la *cubierta estanque*, ya que es más eficiente que el hormigón para acumular energía térmica y se calienta más uniformemente.

### Termocirculación

Esta estrategia complementa el termoalmacenaje y se basa en el principio físico del desplazamiento de las moléculas de un fluido, debido a las diferentes densidades de sus partes calientes y frías. Si consideramos la estrategia de una pared termoabsorbente y colocamos un vidrio o plástico traslúcido por encima, al practicar dos aberturas en la pared, una superior y otra cercana al piso, veremos que se produce circulación de aire entre la pared y el vidrio. Este sistema agregará eficiencia al anterior, ya que permite la calefacción instantánea y se regula mediante el control de las aberturas. El *muro Trombe* (Fig. 2) es el sistema más difundido de termocirculación en paredes y puede ser utilizado en invierno y verano; dispone de aberturas y controles de operación optativos; puede ser diseñado sin acumulación, utilizando una superficie captora metálica; permite una enorme variedad de diseños; es de fácil integración a un edificio ya construido y es sencillo de operar. En la *termocirculación en pisos*, la energía captada por el colector se transforma en calor, que se transfiere por convección y

se almacena en un depósito bajo el suelo, relleno con elementos con gran capacidad de acumulación (lecho de piedra, agua). El calor acumulado es cedido al ambiente. La *termocirculación Barra-Costantini* (Fig. 3) es un sistema que involucra muros y techo. Cuenta con un colector solar ubicado en la pared norte de la vivienda. La radiación solar captada y absorbida, calienta el aire interior del muro que asciende y circula también por la cubierta. Una abertura conveniente en el cielorraso permite que el aire ingrese también al local, cediendo allí el calor remanente. Al final del recorrido, el aire a menor temperatura ingresa nuevamente al colector por una abertura en la parte inferior del muro. En las horas nocturnas, la abertura inferior se cierra para evitar la circulación inversa. En algunos casos es conveniente reforzar los sistemas naturales de circulación mediante la introducción de *ventiladores o bombas de agua*, que consumiendo poca energía convencional, aumentan mucho el rendimiento de la captación y distribución pasiva.

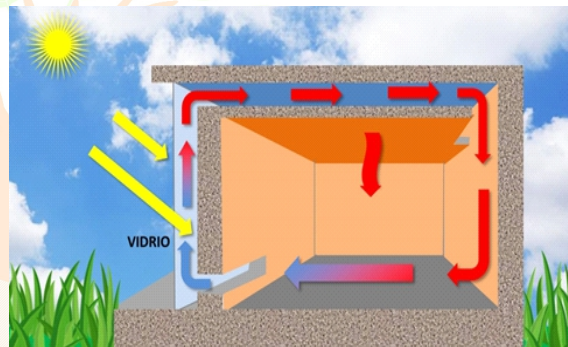


Fig. 3 - Esquema de calefacción solar pasiva por termocirculación Barra-Costantini, para un día invernal .

Resumen hecho por el Autor del Capítulo 13 "Calefacción solar de edificios" de su Manual de Arquitectura Bioclimática y Sustentable.

NOTA DE LOS EDITORES: El IEDS considera que en el amplio campo de la eficiencia energética, el uso de estrategias bioclimáticas es una componente importante en la reducción de consumos de energía también en las instalaciones públicas.

### REFERENCIAS

- 1 Capaz de funcionar mediante el uso de técnicas sencillas, sin aporte o con un uso insignificante de recursos activos (equipamientos).
- 2 Fuente de imagen: [www.bio-solar-haus.de](http://www.bio-solar-haus.de)
- 3 Cubierta externa de un edificio.
- 4 Fuente de imagen: [www.viviendasaludable.es](http://www.viviendasaludable.es)

### ABREVIATURAS

- CEEHAS: Centro de Estudios Energía, Habitabilidad y Arquitectura Sustentable.  
 EAS: Especialización en Arquitectura Sustentable  
 FAU: Facultad de Arquitectura y Urbanismo.  
 IAA: Instituto de Acondicionamiento Ambiental.  
 UNT: Universidad Nacional de Tucumán.