

Acondicionamiento Solar Térmico de Edificios

Energía Solar Térmica 2020

Acondicionamiento Solar de Edificios

- Acondicionamiento térmico Activo

- Acondicionamiento térmico Pasivo

Acondicionamiento Solar de Edificios

- Acondicionamiento térmico Activo

 - Existe un fluido calotransportador

 - Partes: colector, acumulador, distribuidor del calor

- Acondicionamiento térmico Pasivo

 - Sistemas integrado a la arquitectura de la vivienda

 - No se usa ningún medio de transporte del calor, salvo el aire ambiente

Acondicionamiento Térmico Activo

- Pueden trabajar con aire o agua como fluido calotransportador
- La acumulación puede ser diaria o estacional
- Pueden tener integrado la generación de Agua Caliente Sanitaria (ACS) junto con el acondicionamiento edificio
- Se debe resolver el problema de exceso de calor en verano
- También puede acoplarse junto a una Bomba de Calor

Aire como fluido calotransportador

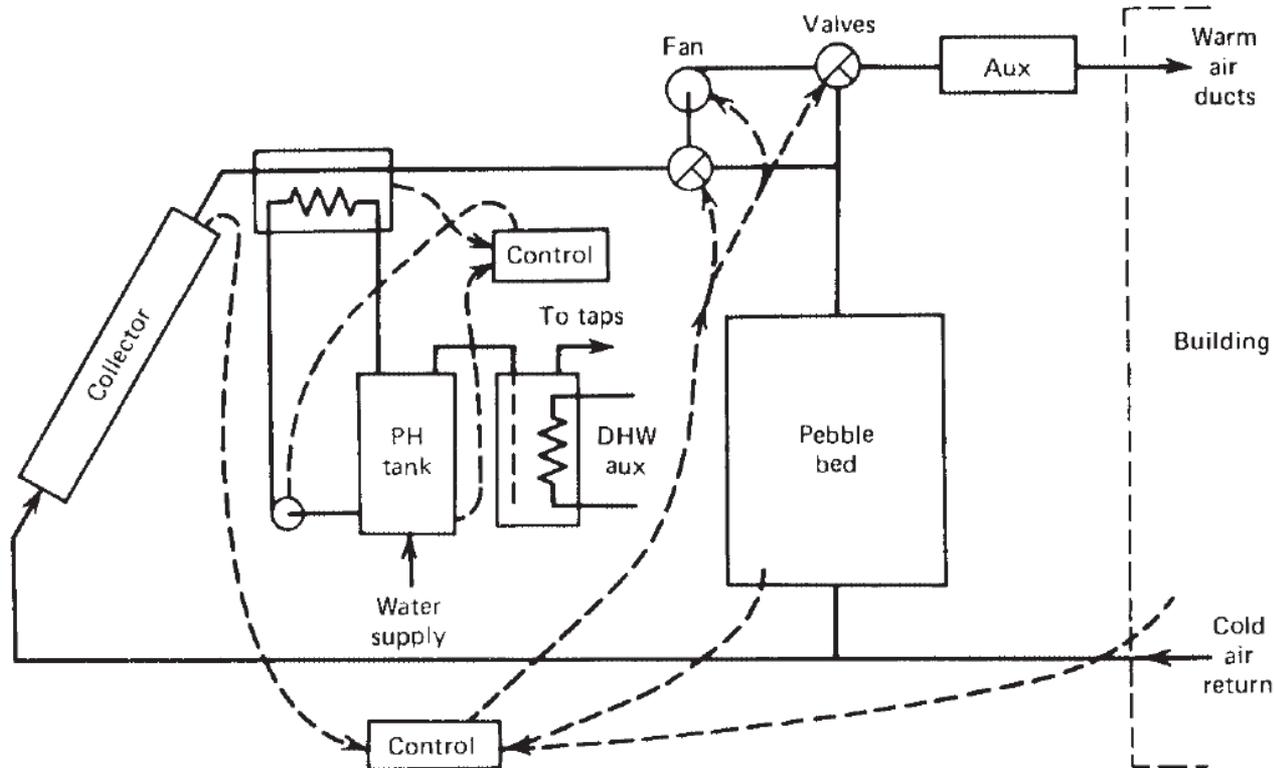


Figure 13.2.2 Detailed schematic of a solar heating system using air as the heat transfer fluid.

Aire como fluido calotransportador

Dificultades:

- Alto costo en el sistema de circulación del aire.
- Gran tamaño para el almacenamiento de energía.
- Muy difícil de controlar las pérdidas de aire.
- Bajos valores del Factor de remoción del calor F_R .

Agua como fluido calotransportador

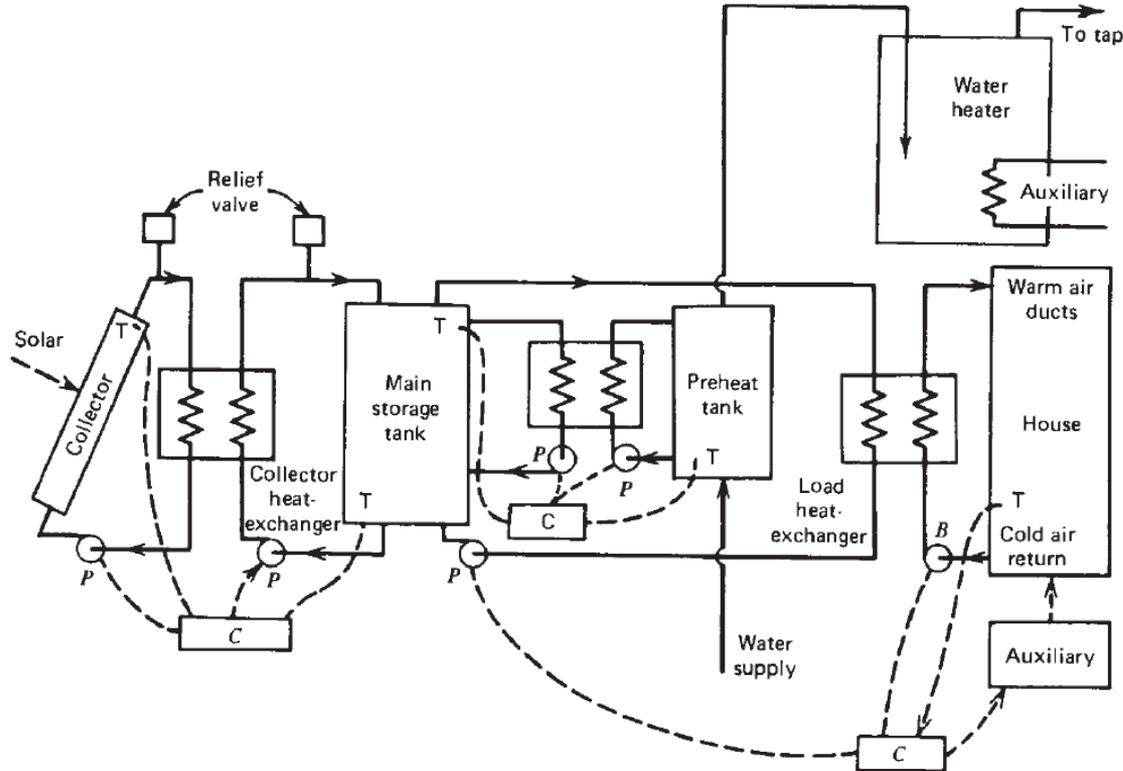


Figure 13.2.4 Detailed schematic of a liquid-based solar heating system: P, pump; C, controller; T, temperature sensor; B, blower.

Agua como fluido calotransportador

Dificultades:

- Problemas de congelación del agua.
- Problemas de corrosión y dureza del agua.
- Mayor dificultad para transportar el calor dentro de la vivienda: se necesitan temperaturas de funcionamiento mayores.
- Hay que evitar la absorción de energía en verano:
o se disipa, o se drena el fluido de los colectores.

Acondicionamiento Termico Activo

Modos de operación:

- Si hay sol y demanda de energía, calienta directamente.
- Si hay sol y no demanda, se acumula la energía.
- Si no hay sol y sí demanda, se usa la energía acumulada.
- Si no hay sol ni energía acumulada, se usa el sistema de respaldo.
- Si hay sol, no hay demanda, y la acumulación está al máximo, se debe liberar energía al ambiente.

Integración con Bombas de Calor

- Las Bombas de Calor para acondicionamiento térmico edilicio pueden tener COP estacionales entre 3 y 5 dependiendo de la tecnología (on/off vs inverter), o de la estación (menor en invierno mayor en verano).
- El COP depende de la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior, y de la demanda de energía a esa diferencia de temperatura. A menor demanda peor COP para los on/off, o mejor COP para los inverter.

Integración con Bombas de Calor

- Los intercambios de calor pueden funcionar entre:

Aire – Aire (split común)

Agua – Aire (por ej. geotérmicas)

Aire – Agua (losa radiante)

Agua – Agua

Integración con Bombas de Calor

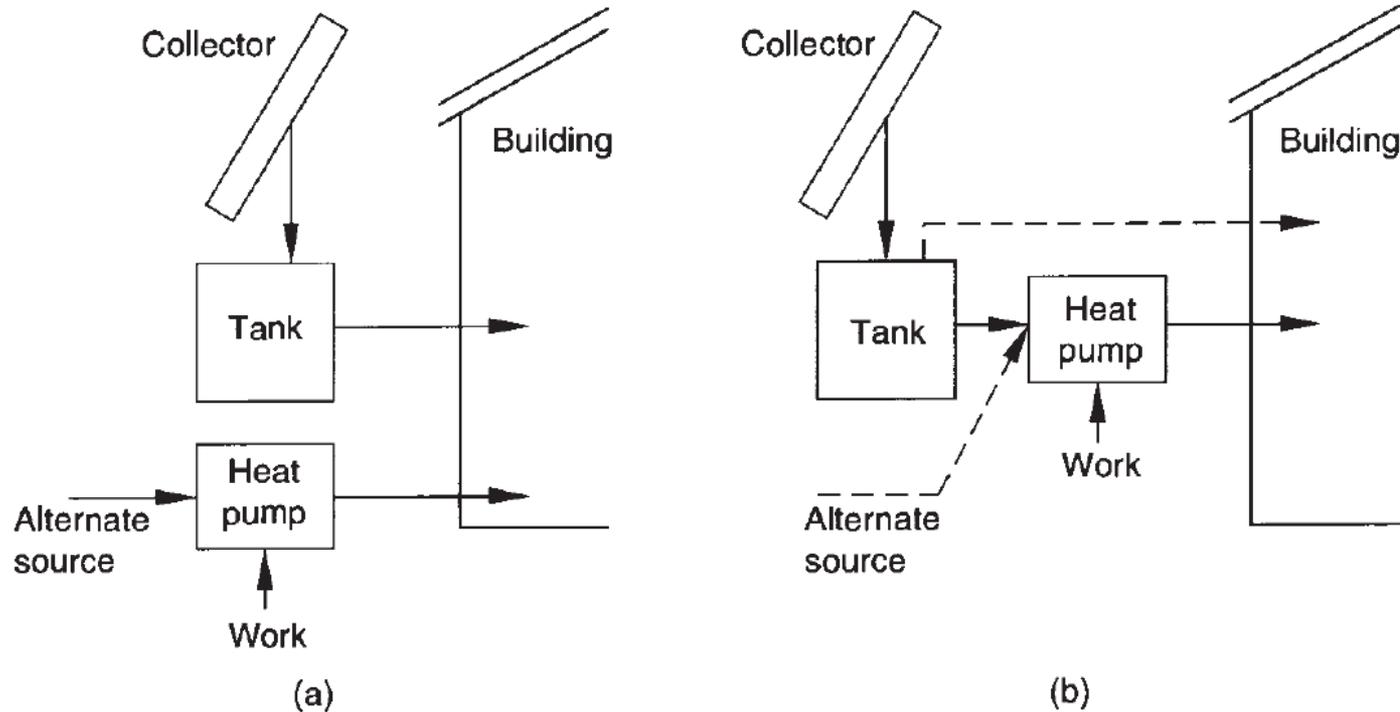


Figure 13.6.3 (a) Schematic of energy flows in a parallel system. (b) Schematic of energy flow in series and dual-source solar energy–heat pump systems.

Acondicionamiento Térmico Pasivo

- La función de colector y acumulador están integradas a la estructura arquitectónica del edificio.
- Ventanas y cuartos detrás de ellas sirven como colector.
- La estructura sirve como acumuladores al cambiar su temperatura.
- No necesita energía mecánica para transportar la energía de una parte a la otra de la construcción, más allá de posible ventilación forzada para dicho fin.

Conceptos Básicos de Acondicionamiento Pasivo

- Ganancia directa: a través de las ventanas. Aleros y persianas son importantes para regular entrada y salida de energía en épocas frías y calurosas.
- Muro acumulador: con o sin ventanillas de ventilación. El calor se transfiere por radiación y convección.
- Espacios asoleados e invernaderos: con acumulación en pisos y paredes. Ventilación forzada puede usarse para transportar la energía al resto de la vivienda.

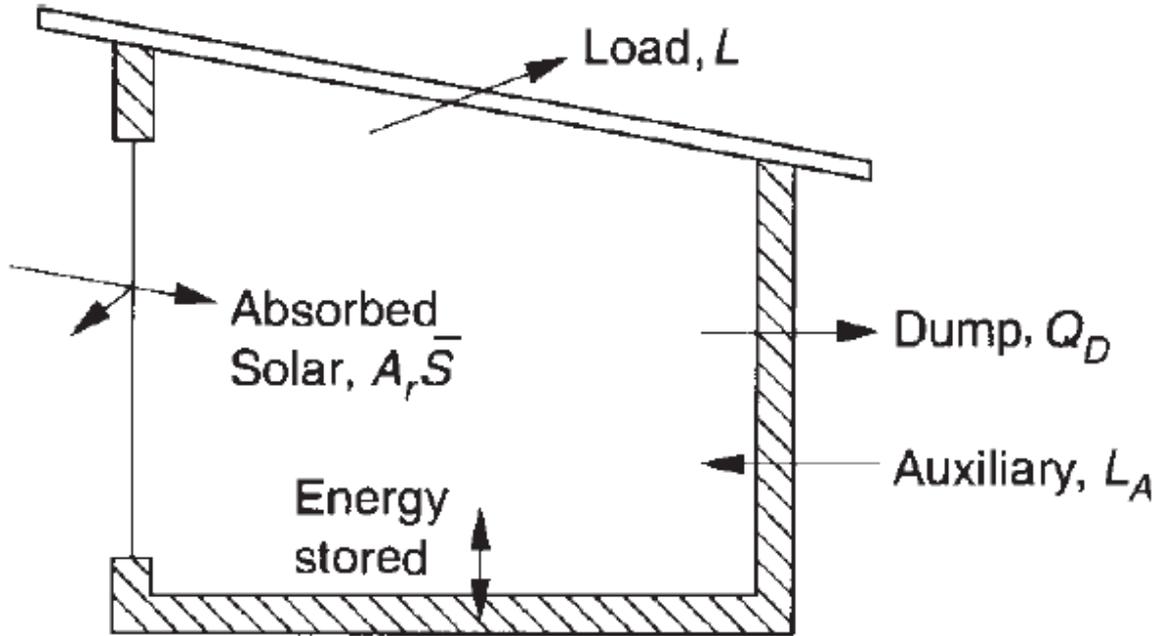
Confort Térmico

- Es una medida subjetiva, que depende fuertemente del clima local.
- Depende de temperatura, humedad relativa, y velocidad del viento.
- Debe asegurarse que la zona habitada de la vivienda esté dentro del rango de confort.
- En alguna literatura se fija como límites extremos entre 18 y 27 °C.

Aleros y Persianas

- Las persianas disminuyen las pérdidas nocturnas en época frías.
- La automatización de las mismas mejora su desempeño.
- En verano, al estar el sol más alto, un alero correctamente diseñado impide el exceso de radiación, sin recortarla en época invernal.
- Para ese fin también sirve una persiana exterior.

Ganancia Directa



$$L_A = Q_D + L - A_r \bar{S}$$

L = pérdidas

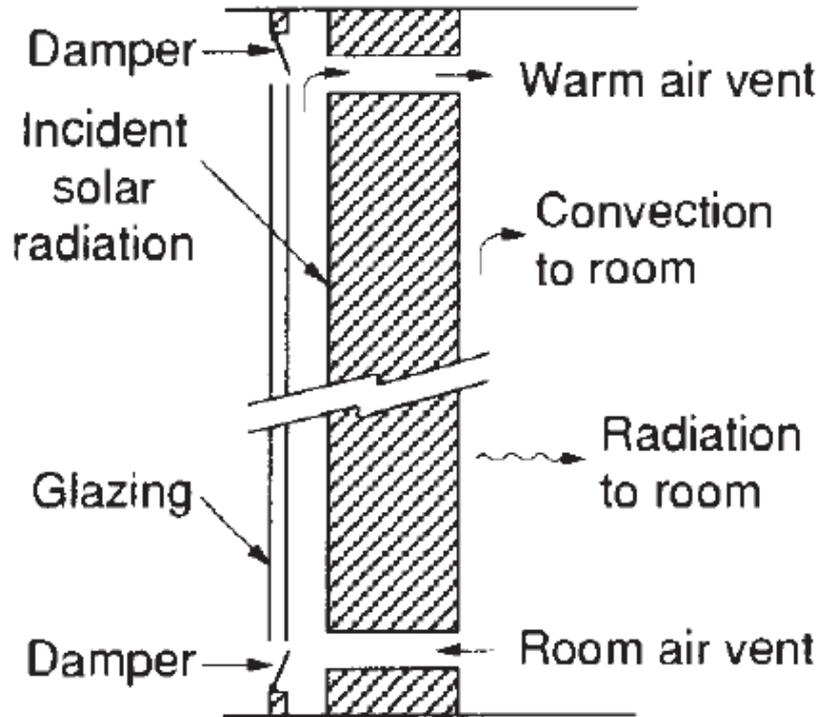
Q_D = exceso de energía liberada

L_A = energía auxiliar

A_r = área ventana

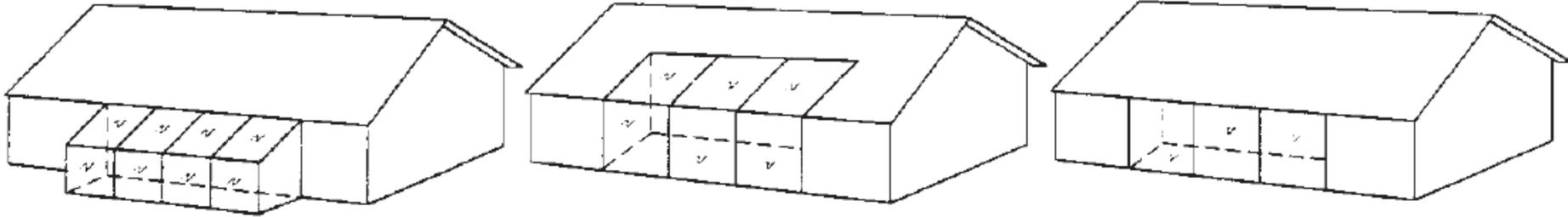
S = radiación absorbida

Muro Acumulador



- Orientado al norte.
- Pared exterior pintada de negro.
- Material con alto C_p y k (conductividad).
- Sin ventanillas demora más en transferir la energía al interior de la habitación.
- El retardo ideal es entre el mediodía solar y el momento de uso nocturno.
- Pueden ser de piedra, cemento o agua.
- Pueden tener una ventana en el medio por tema de iluminación.

Cuarto Asoleado e Invernaderos



- Si es una zona habitada se debe controlar el exceso de temperatura.
- Se requiere una gran masa térmica para acumular la energía y poder mantener la temperatura entre un rango acotado. Idealmente Materiales con Cambio de Estado (PCM).
- Se puede utilizar ventilación forzada para distribuir el calor en el resto de la vivienda.
- Si está integrado a la vivienda se deben controlar las pérdidas nocturnas.