

ANÁLISIS TERMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN

Hugo Francisco Baez Lobato.

Posgrado en Diseño

División de Ciencias y Artes para el Diseño,

e.mail hblyfc@yahoo.com.mx

Manuel Gordon Sánchez

Departamento de Energía

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Av. San Pablo 180. Colonia Reynosa Tamaulipas.

CP 02200, México, D.F.

Tel. 53 18 90 00

e-mail: mgs@correo.azc.uam.mx

INTRODUCCIÓN

- Actualmente, la ventilación en las edificaciones sigue siendo un factor muy importante que debe tomarse en cuenta al momento de diseñar cualquier edificación o vivienda, y las chimeneas solares son sistemas pasivos que pueden utilizarse como una alternativa para disminuir el consumo de energía de dichas edificaciones.
- Una chimenea solar se puede definir como una cavidad ventilada alargada, generalmente ubicada en la parte mas soleada de una edificación.
- El aire en el interior de la chimenea se calienta por la radiación solar, dando lugar a un incremento de las fuerzas de flotación, las cuales a su vez inducen el aire hacia la parte superior y posteriormente hacia el exterior de la chimenea solar.
- Un rango aceptable recomendado de las temperaturas operativas de confort durante el invierno y durante el verano son de 20°C a 24°C, y de 23°C a 27°C respectivamente (ASHRAE 55-1981)

ANÁLISIS TERMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

Análisis Climático

Horas promedio mensuales a lo largo del día

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Enero	11.0	9.8	8.8	8.0	7.6	7.4	7.8	9.1	11.0	13.4	15.9	18.2	20.1	21.3	21.7	21.5	21.1	20.4	19.4	18.2	16.9	15.4	13.9	12.4
	12.2	10.9	9.9	9.1	8.7	8.5	8.9	10.2	12.2	14.5	17.1	19.6	21.6	22.9	23.4	23.2	22.7	22.0	20.9	19.6	18.2	16.6	15.0	13.6
	14.3	13.0	11.9	11.1	10.6	10.4	10.9	12.2	14.3	16.8	19.5	21.9	23.9	25.2	25.7	25.5	25.1	24.3	23.2	21.9	20.5	19.0	17.4	15.8
	16.0	14.7	13.7	12.9	12.5	12.3	12.7	14.0	16.0	18.4	20.9	23.2	25.1	26.4	26.8	26.6	26.2	25.4	24.4	23.2	21.9	20.4	18.9	17.4
	16.6	15.5	14.5	13.8	13.3	13.2	13.6	14.8	16.6	18.8	21.2	23.4	25.2	26.4	26.8	26.7	26.2	25.5	24.6	23.4	22.1	20.7	19.3	17.9
	16.5	15.5	14.6	14.0	13.6	13.5	13.9	14.9	16.4	18.4	20.4	22.3	23.9	24.9	25.3	25.2	24.8	24.2	23.3	22.4	21.2	20.0	18.8	17.6
	15.4	14.4	13.6	13.0	12.6	12.5	12.8	13.9	15.4	17.3	19.2	21.0	22.5	23.5	23.8	23.7	23.3	22.7	22.0	21.0	20.0	18.9	17.7	16.5
	15.5	14.6	13.8	13.2	12.8	12.7	13.0	14.0	15.5	17.3	19.3	21.1	22.6	23.6	23.9	23.8	23.4	22.8	22.0	21.1	20.0	18.9	17.7	16.6
	15.4	14.5	13.7	13.2	12.8	12.7	13.0	13.9	15.3	17.1	18.9	20.6	22.1	23.0	23.3	23.2	22.8	22.3	21.5	20.7	19.6	18.6	17.4	16.4
	14.2	13.2	12.3	11.7	11.3	11.2	11.6	12.6	14.2	16.1	18.2	20.0	21.6	22.6	22.9	22.8	22.4	21.8	21.0	20.0	19.0	17.8	16.6	15.3
Diciembre	13.0	11.9	11.0	10.3	9.8	9.7	10.1	11.2	13.0	15.2	17.4	19.6	21.4	22.5	22.9	22.8	22.3	21.6	20.7	19.6	18.3	17.0	15.6	14.3
	11.6	10.4	9.4	8.7	8.3	8.1	8.5	9.7	11.5	13.8	16.2	18.4	20.3	21.5	21.9	21.7	21.3	20.6	19.6	18.5	17.1	15.7	14.3	12.9
	14.3	13.2	12.3	11.6	11.2	11.0	11.4	12.5	14.3	16.4	18.7	20.8	22.5	23.6	24.0	23.9	23.5	22.8	21.9	20.8	19.6	18.2	16.9	15.5

➤ El color amarillo indica la necesidad de ventilación o enfriamiento a lo largo de todo el año, en la ciudad de México estas horas se presentan en los meses de marzo, abril y mayo.

➤ Meses en la que puede aplicarse un sistema de ventilación pasiva, que en este caso es una chimenea solar adosada a un espacio o habitación para lograr el confort en esta época del año en este caso de estudio, ciudad de México.

ANÁLISIS TERMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

Construcción del modelo

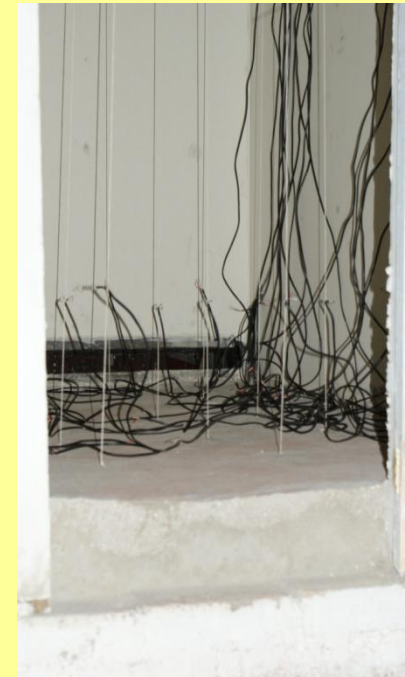
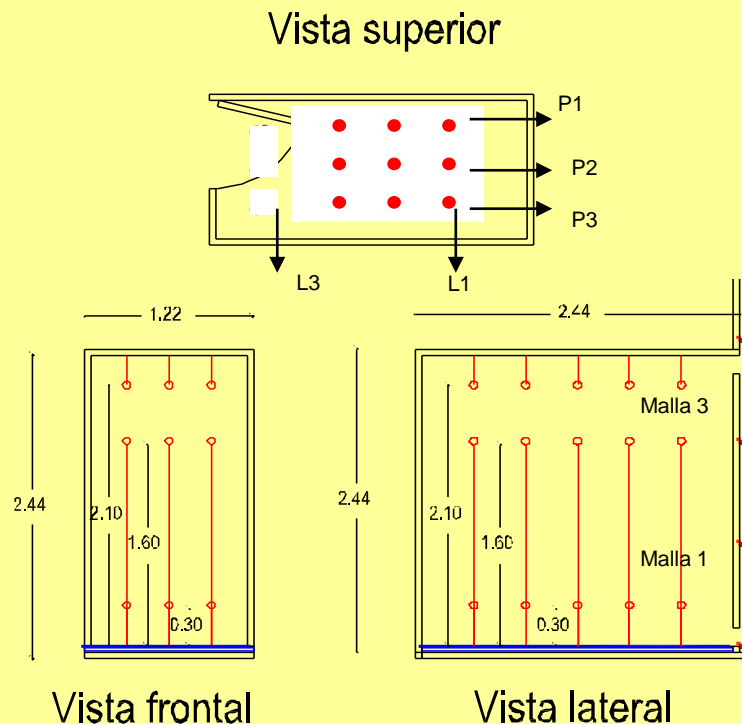
- El modelo se realizó con la finalidad de obtener el comportamiento térmico dentro de una habitación ventilada por la succión de aire que genera la chimenea solar.
- Este espacio fue construido con paneles de yeso prefabricados aislados con fibra de vidrio entre ellos y cubiertos con una capa de impermeabilizante blanco en su exterior.



ANÁLISIS TÉRMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

Construcción del modelo

- Espacio con termopares tipo K para registrar temperaturas y así poder determinar el comportamiento térmico generado por la chimenea solar.
- Termopares colocados en tres mallas o niveles para obtener el campo 3D de temperatura, a lo largo, ancho y alto del espacio a ventilar.
- La forma en que fueron adquiridos estos datos fue por medio del software Lab View, el cual nos permite obtener los datos en tiempo real.

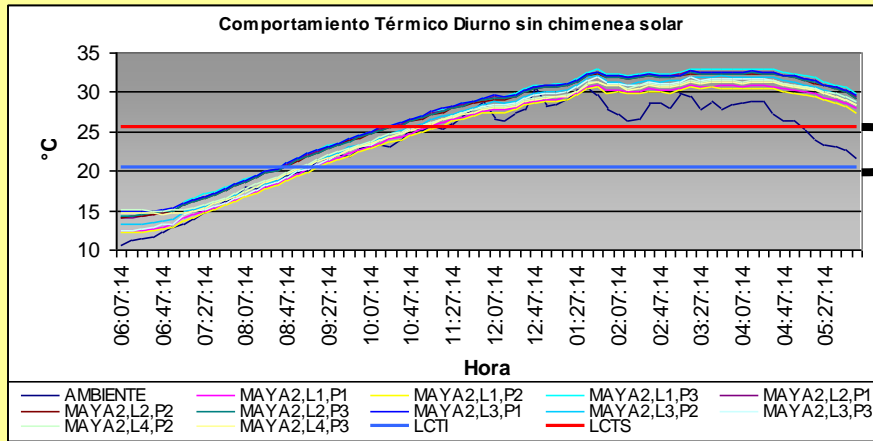


ANÁLISIS TÉRMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

Pruebas

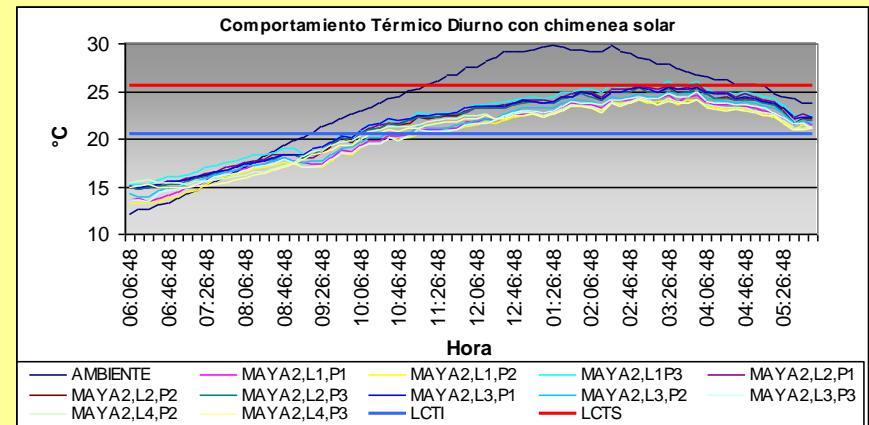
Esta malla se encuentra localizada a 1.6 m del nivel del piso.

Sin Chimenea solar



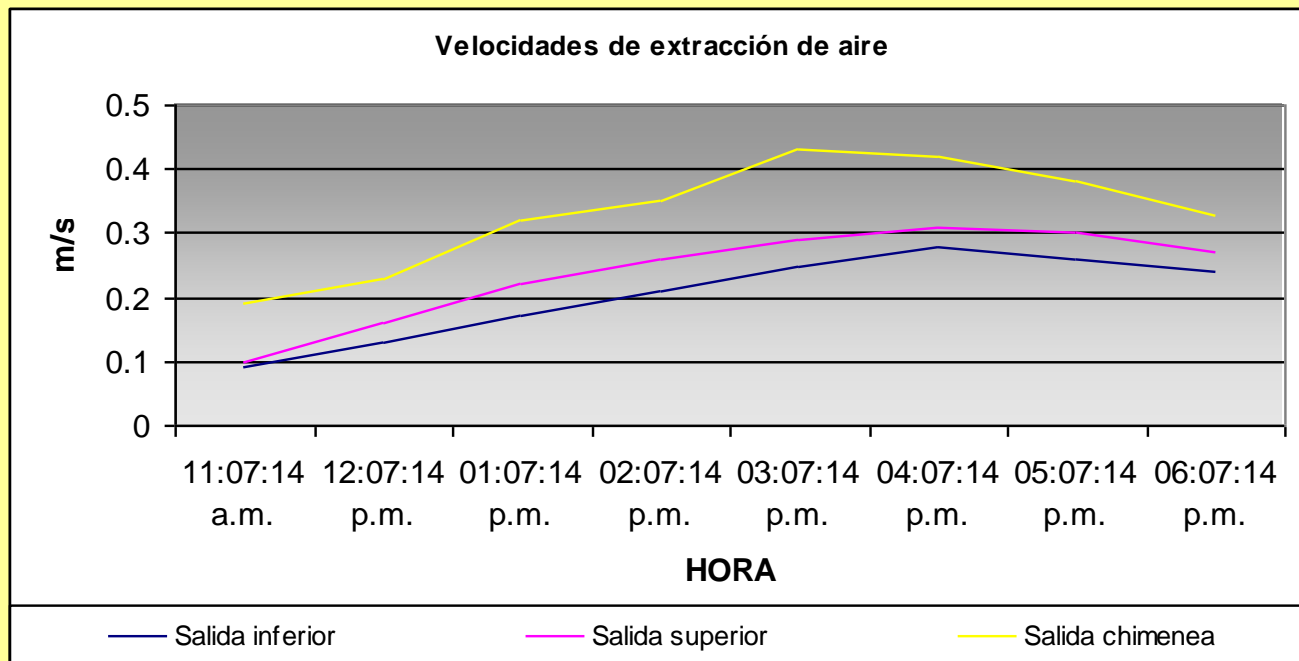
Zona de Confort
Térmico

Con Chimenea solar



Pruebas

➤ Además de las mediciones de temperaturas del interior, la gráfica muestra las velocidades de succión en las salidas del espacio que comunican a éste con la chimenea solar, con la finalidad de tomar en cuenta la cantidad de aire que se está evacuando hacia el exterior para conocer la tasa de ventilación que la chimenea solar está generando en la habitación.



Pruebas

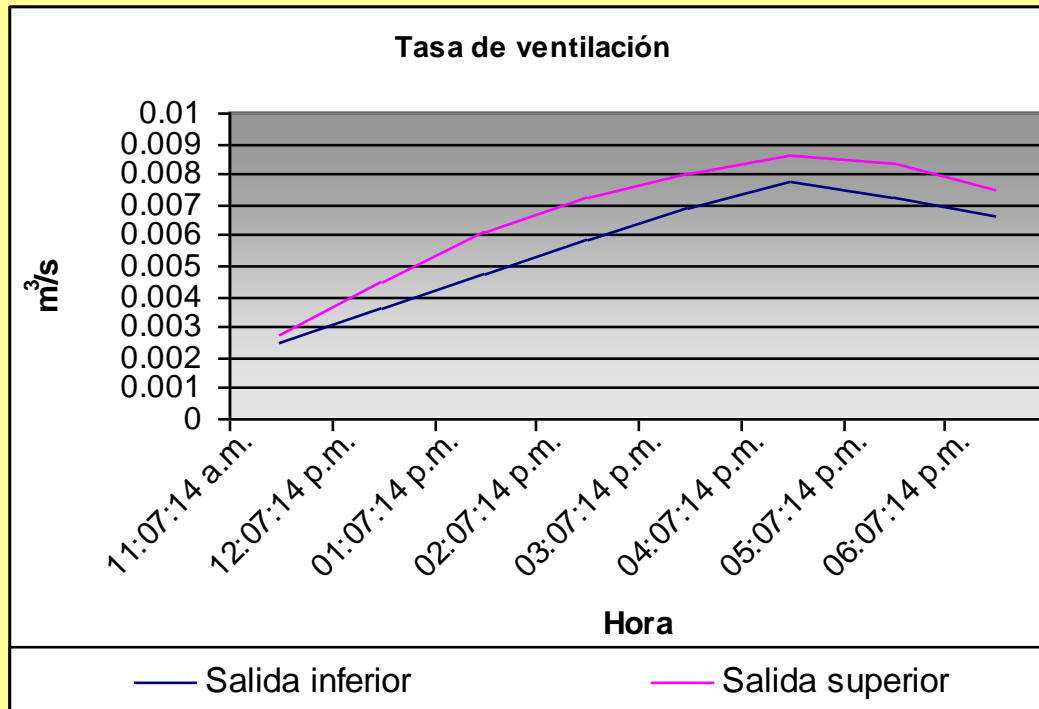
➤ Para la tasa de ventilación se toma en cuenta el área de ventila, por donde es extraído el aire del espacio interior hacia el exterior. Son las salidas del espacio hacia la chimenea solar.

$$Q = 0.025 * A * V$$

Q = tasa de ventilación

A = área de ventilación

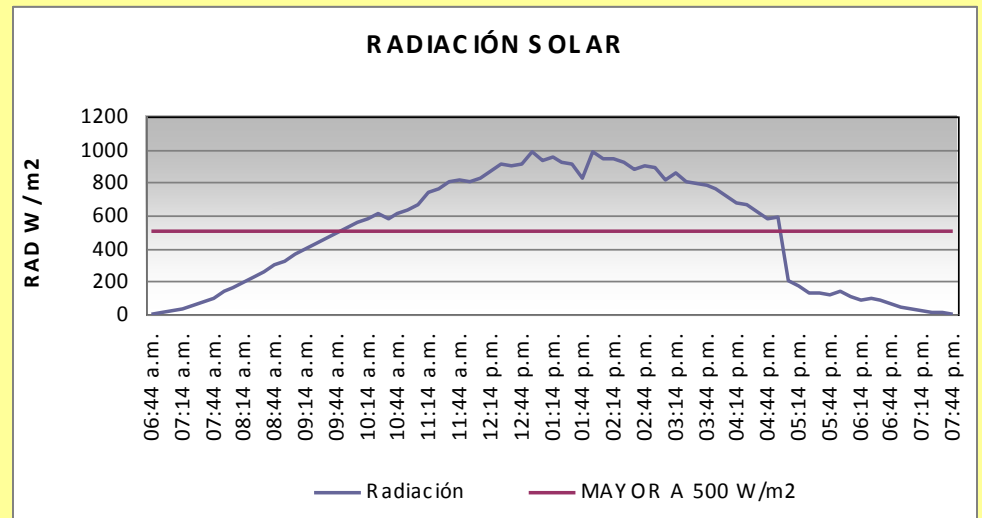
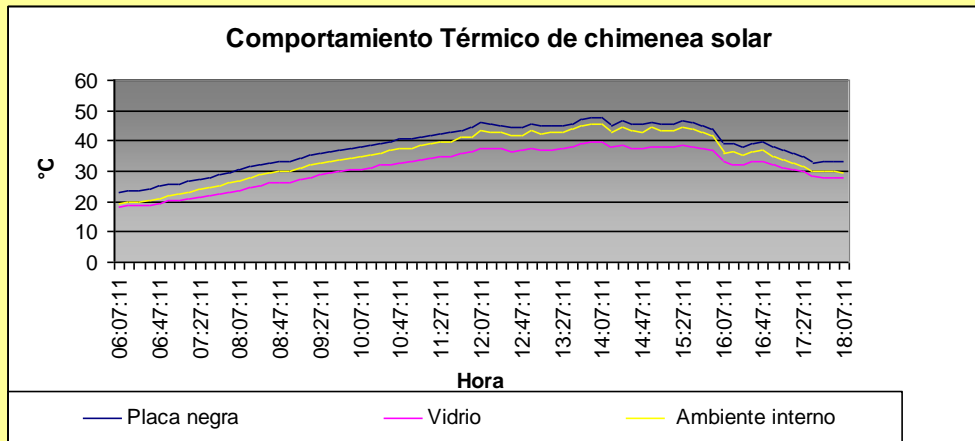
V = velocidad de extracción



ANÁLISIS TERMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

Pruebas

Los datos obtenidos en la chimenea solar nos presenta el comportamiento térmico del dispositivo a lo largo del día.



Conclusiones

➤ De los resultados se observa que la chimenea solar puede ser un dispositivo de ventilación natural adecuado ya que nos permite llevar al confort térmico a un espacio. Este dispositivo solar se puede aplicar como ayuda para la ventilación en zonas donde sea una de las principales estrategias a seguir para la sustentabilidad de viviendas o edificaciones.

Este sistema brinda uniformidad en las temperaturas internas de un espacio ya que al evacuar el aire hacia el exterior ocasiona un movimiento interno capaz de llevar al confort térmico a todos los espacios en el interior de la habitación o habitaciones.

➤ Genera tasas de ventilación aceptables para el confort en espacios; un sistema mecánico consume energía eléctrica, que puede evitarse con una chimenea solar.

ANÁLISIS TERMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

Se debe tener en cuenta que las temperaturas del aire en la chimenea solar son efecto de la radiación, parámetro de importancia para el diseño de una chimenea solar, además del tamaño y los materiales de construcción de ésta.

La ventilación que brinda una chimenea solar tiene una ventaja sobre los dispositivos mecánicos: las chimeneas no generan ruido ni vibraciones que perturben el confort acústico del espacio a ventilar. Teniendo como desventaja el espacio que se necesita para colocar la chimenea, espacio considerable de la fachada de la vivienda en comparación con un dispositivo mecánico de ventilación.

ANÁLISIS TERMICO EXPERIMENTAL DE UNA CHIMENEA SOLAR ADOSADA A UNA HABITACIÓN.

La chimenea solar es un dispositivo adecuado para la ciudad de México ya que con este sistema se puede lograr el confort térmico que se demanda en la casa habitación o en edificaciones que así lo necesiten y no caer en la forma tradicional de solucionar el problema de ventilación colocando un sistema de aire acondicionado en lugares donde la energía solar puede llegar a resolver este problema.

