

ESTUDIO DE LA VIVIENDA SOLAR FLORIDA NORTE (ROSARIO, ARGENTINA) EN PERIODO ESTIVAL

Rubén D. Piacentini^{1,2} y Marcelo Sepliarsky¹

- 1 Grupo de Energía Solar, Instituto de Física Rosario (CONICET-UNRosario) y Fac. de Cs. Exactas, Ing. y Agrim. (UNRosario).
- 2 Observatorio Astronómico de Rosario, C.C. 606, Rosario, Argentina

RESUMEN

En el presente trabajo se presentan resultados experimentales y de modelización teórica de temperaturas del aire interior y de paredes de la vivienda solar pasiva Florida Norte (Rosario, Argentina) en período estival. Se analizan además posibles modificaciones para mejorar el confort bioclimático.

INTRODUCCION

La vivienda solar pasiva Florida Norte, ha sido investigada en período invernal [1, 2], mediante mediciones de temperaturas del aire interior y exterior y superficiales de paredes, piso y techo, empleando en este último caso un termómetro infrarrojo (equipo Spot IR Minolta Land Compac 3).

En el presente trabajo se extienden los estudios anteriores al período estival, con el fin de verificar si se continúa teniendo confort climático, dado que la vivienda posee una amplia zona vidriada de captación y las aberturas del frente Norte son de estructura de hierro, lo que puede llegar a producir importantes intercambios térmicos. A este respecto se ha investigado en detalle la velocidad de pasaje de aire, desde la zona de planta baja a la del 1er. piso durante el día y la noche, cuando se abren las ventanas para favorecer la aireación y lograr una reducción de la temperatura interior.

Teniendo en cuenta que el confort bioclimático está determinado también por la humedad relativa, con una estación automática computarizada Davis se registró esta variable, encontrándose que en el periodo investigado, se mantuvo oscilando entre el 58% y 78%, cuando la exterior lo hacía entre el 48% y 96%, respectivamente.

RESULTADOS

Un registro típico de la velocidad del aire que atraviesa las aberturas que conectan la planta baja con el 1er. piso y que fue realizado entre las 8:30 hs. del 5/3/94 y las 10:00 hs. del 7/3/94, da un valor medio de 0.08 m/s (con una dispersión de unos 0.04 m/s) entre las 8:30 y la apertura de ventanas para aireación nocturna (19:30 hs.). Por la noche la ventilación cruzada funcionó bien, puesto que la velocidad promedio fue sensiblemente mayor, 1.5 m/s. El día siguiente se registraron valores relativamente más altos, 1 m/s y 1.7 m/s, respectivamente. El velocímetro de hilo caliente empleado, posee alta sensibilidad a bajas velocidades, registrando variaciones de 0.01 m/s.

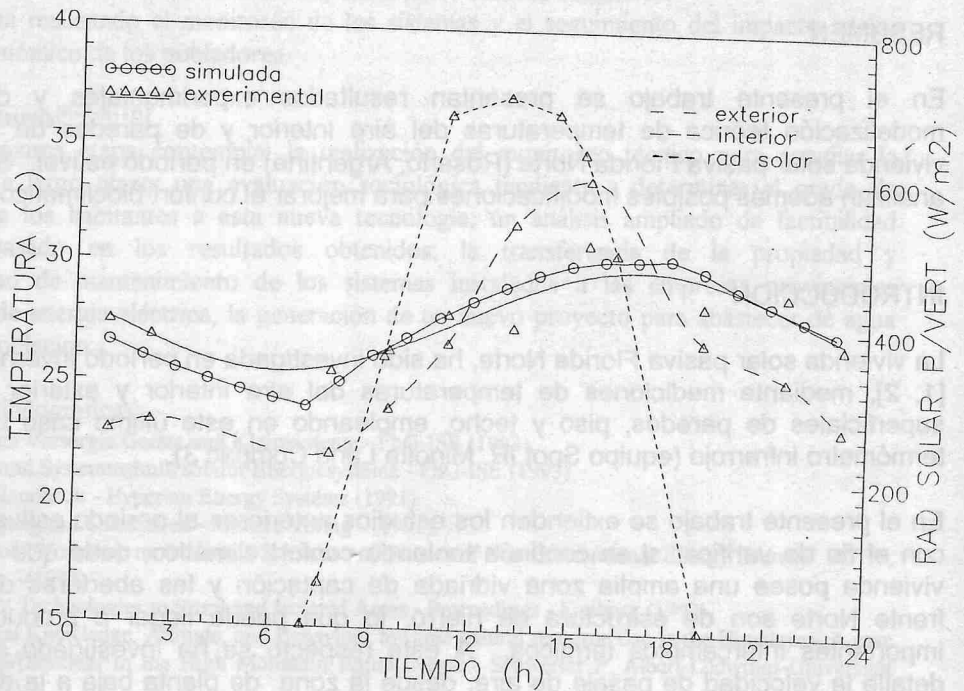


Figura 1. Radiación solar sobre plano vertical Norte y temperaturas del aire exterior e interior, el 5/3/94 en la vivienda solar Florida Norte, Rosario, Argentina.

Las mediciones de un día típico de verano de las temperaturas del aire interior (T_{int}) y exterior (T_{ext}) y de la radiación solar sobre plano vertical Norte, se presentan en la figura 1. Se comprueba el gran amortiguamiento de T_{int} respecto de T_{ext} , debido a la alta aislación de la vivienda, a pesar de no existir ningún aporte de climatización artificial y de la amplia zona vidriada de captación Norte, con protección térmica dada solamente por cortinas de tela.

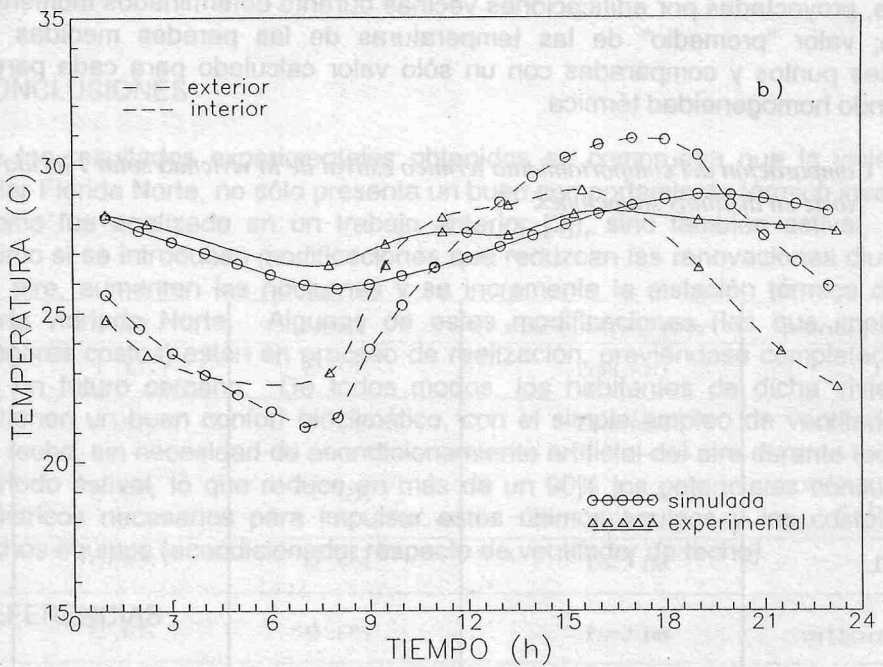
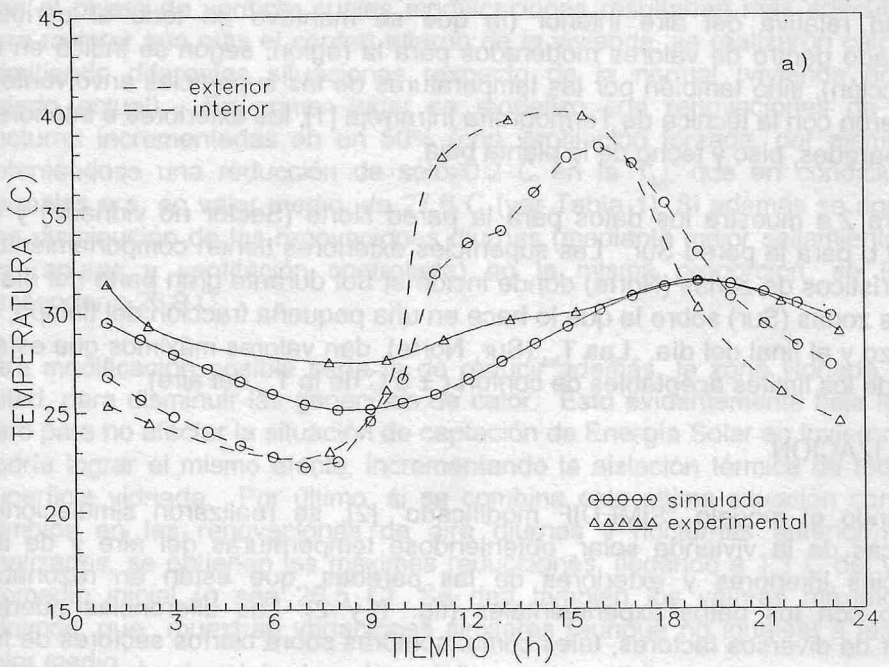


Figura 2. Temperatura de las paredes: a) Norte (zona no vidriada) y b) Sur.

Dado que el confort bioclimático está determinado no sólo por la temperatura y la humedad relativa del aire interior (la que se mantuvo en todo el periodo investigado dentro de valores moderados para la región; según se indicó en la Introducción), sino también por las temperaturas de las superficies envolventes, se midieron con la técnica de Termografía Infrarroja [1], los exteriores e interiores de las paredes, piso y techo de la planta baja.

La figura 2.a muestra los datos para la pared Norte (Sector no vidriado) y la figura 2.b para la pared Sur. Las superficies exteriores tienen comportamientos característicos de zonas (Norte) donde incide el Sol durante gran parte del día y de otras zonas (Sur) sobre la que lo hace en una pequeña fracción del tiempo, al comienzo y al final del día. Las T_{int} (Sur, Norte), dan valores máximos que están dentro de los límites aceptables de confort (± 5 C de la T_{int} del aire)

MODELIZACION

Empleando el modelo "SIMEDIF modificado" [2], se realizaron simulaciones numéricas de la vivienda solar, obteniéndose temperaturas del aire y de las superficies interiores y exteriores de las paredes, que están en razonable acuerdo con los datos experimentales (fig. 1 y 2). Las diferencias pueden provenir de diversos factores, tales como: sombras sobre ciertos sectores de las paredes, proyectadas por edificaciones vecinas durante determinados momentos del día; valor "promedio" de las temperaturas de las paredes medidas en diferentes puntos y comparadas con un sólo valor calculado para cada pared, asumiendo homogeneidad térmica.

Tabla 1. Comparación del comportamiento térmico estival de la vivienda solar Florida Norte en distintas situaciones.

renovaciones	sup. vidreada	T_{max}	T_{min}	T_{med}
normal	normal	30.5	24.1	27.0
+50% noche	normal	30.4	23.6	27.0
+50% noche -50% día	normal	29.7	23.5	26.1
normal	mitad	29.9	23.9	27.0
+50% noche	mitad	29.8	23.5	27.0
+50% noche -50% día	mitad	29.3	23.3	26.1

Con el objeto de verificar cuales modificaciones resultarían más adecuadas para mejorar aún más el confort interno de la vivienda, se realizaron cálculos admitiendo diferentes situaciones respecto de la normal (vivienda en su estado actual). En primer lugar se modelizó con renovaciones de aire nocturno incrementadas en un 50% (con ventilación forzada, por ejemplo), obteniéndose una reducción de sólo 0.2 C en la T_{int} , que en condiciones normales era, en valor medio, de 27.6 C (ver Tabla 1). Si además se agrega una disminución de las renovaciones diurnas (mediante mejor sellamiento de las ranuras y ventilación controlada) en la misma proporción, se logra descender a 26.9 C.

Otra modificación posible sería la de reducir además, la zona vidriada a la mitad, para disminuir las ganancias de calor. Esto evidentemente baja la T_{int} pero para no afectar la situación de captación de Energía Solar en invierno, se podría lograr el mismo efecto, incrementando la aislación térmica de toda la superficie vidriada. Por último, si se combina esta última situación con los cambios en las renovaciones de aire diurnas y nocturnas anteriormente analizados, se obtienen las máximas reducciones, llegando a 1.1 C del valor promedio inicial (o sea 26.5 C). Se dan también los valores máximos y mínimos, que muestran variaciones similares (aunque no iguales) a las del valor medio.

CONCLUSIONES

De los resultados experimentales obtenidos se comprueba que la vivienda solar Florida Norte, no sólo presenta un buen comportamiento térmico invernal (como fue analizado en un trabajo anterior [2]), sino también estival, esto último si se introducen modificaciones que reduzcan las renovaciones diurnas de aire, aumenten las nocturnas y se incremente la aislación térmica de la zona vidriada Norte. Algunas de estas modificaciones (las que implican menores costos) están en proceso de realización, previéndose completarlas en un futuro cercano. De todos modos, los habitantes de dicha vivienda obtienen un buen confort bioclimático, con el simple empleo de ventiladores de techo, sin necesidad de acondicionamiento artificial del aire durante todo el periodo estival, lo que reduce en más de un 90% los potenciales consumos eléctricos necesarios para impulsar estos últimos equipos y los costos de dichos equipos (acondicionador respecto de ventilador de techo).

REFERENCIAS

1. Piacentini R.D., Elicabe Urriol J.J. y Torralba C. Infrared Thermometry Measurements of the Inner Surfaces of Buildings Heated by Solar Radiation Through Direct Gain. Proc. Workshop on Materials Science and

2. Piacentini R.D. y Sepliarsky M. Medición y Modelización de una Vivienda Solar Pasiva en Periodo Invernal en Rosario (Argentina). Actas de la 16a. Reunión de Trabajo de ASADES, La Plata (en prensa).