

“ESTUDIOS Y PROPUESTAS PARA EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA Y ENERGÍAS NO CONVENCIONALES, PARA VIVIENDAS Y SERVICIOS RURALES EN TUCUMÁN”

Director Negrete, Jorge Raúl(*)

Equipo de trabajo: Guijarro, José L.; Soldati, Maria Elisa; Ajmat, Raúl F.; Corradi, Carlos M.; Bulacio, Sandra M.; Raed, Adriana. ()**

**Instituto de Acondicionamiento Ambiental
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de Tucumán**

Dirección postal: Avda Roca 1800 (4000) San Miguel de Tucumán

Tel: 081-364093 int 125

Fax: 081-364141

Correo Electrónico: postmaster@unt.mre.edu.ar

(*) Arq. Profesor Titular

() Arq. Docentes medios**

RESUMEN:

El propósito de la investigación es el análisis y desarrollo del tema energético en edificios y sector productivo en zonas rurales de Tucumán, con el fin de transferir los resultados a organismos oficiales y sectores de la comunidad rural.

La acción se desarrolla en dos microregiones de Tucumán donde actúa el Proyecto Una Nueva Iniciativa Rural (U.N.I.R.) que reúne en trabajos multidisciplinarios a la U.N.T., el Gobierno de la Provincia de Tucumán y las comunidades locales con apoyo de la Fundación Kellogs.

En “edificación” pretende aportar balances energéticos de los elementos constructivos de la envolvente de viviendas y edificios públicos.

En “producción” pretende aportar diseños de invernaderos-secaderos con aprovechamiento de energía solar, para los cultivos de pimiento (pimentón) y de frutas para frutas secas (durazno, higos, nueces).

DESCRIPCIÓN DEL CLIMA DE LA ZONA DE TRABAJO

El clima de la zona de trabajo es desértico con precipitaciones escasas produciéndose la mayor parte en verano. el promedio anual no supera los 140 mm.

Esto define una situación de gran alternancia térmica y cielos de gran luminosidad, reconociéndose para estas condiciones un valor importante en la radiación solar. Existe una excelente probabilidad de aprovechamiento de este recurso energético alternativo sin mayor inconveniente.

En cuanto al sistema montañoso central, sistema del Aconquija y cumbres calchaquíes, su carácter climático se define por el hecho de que el mismo enfrenta al sistema de circulación atmosférica en el Norte del país.

En otras palabras los vientos de origen Atlántico, húmedos y cálidos -en verano- se ven obligados a la ascendencia frente al faldeo oriental de las sierras, produciéndose un fenómeno de condensación de su humedad. Hecho que explica la diferencia de precipitaciones entre el valle seco de Santa María, y la frondosa vegetación desde San Javier hasta la planicie de Chasquivil y Anfama.

La mayor frecuencia de lluvias se produce entre los 1000 y 1500 mts. donde se dan lluvias persistentes a menudo de varios días de duración.

A mayor altura se producen neblinas espesas y precipitaciones similares a las mencionadas. Esta franja se da entre los 1500 y 3000 mts. La zona de mayor altura, superior a los 3000 mts. carece en general de precipitaciones. Tiene un aire más seco y mayor cantidad de horas de radiación solar.

Se puede decir que los vientos de montaña, y los vientos del valle caracterizan el movimiento de las masas de aire en estas zonas

El desarrollo del tiempo en este sector de las sierras tucumanas no varía mayormente entre verano e invierno en su evolución típica diaria.

Sólo durante el invierno y otoño la estabilidad es algo mayor que en verano.

En conclusión, se estima de mayor complejidad para la utilización del recurso solar la zona de las Cumbres Calchaquíes, lo que no ocurre con la zona del valle de Santa María, mucho más estable y predecible.

TEMA : EDIFICIOS COMUNITARIOS Y VIVIENDAS DE LOS VALLES CALCHAQUI Y TRANCAS

ACTIVIDAD : DETERMINAR CON MAYOR PROFUNDIDAD LOS TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE CERRAMIENTOS DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS COMUNITARIOS EN LOS VALLES

Cumpliendo con el objetivo parcial del Primer Año del Proyecto (Relevamiento de locales Comunitarios y viviendas, en cuanto a sus características funcionales, edilicias y de demanda energética), se analizaron las Encuestas realizadas en Setiembre de 1994 en 18 comunidades del Valle Calchaqui y en Noviembre de 1995 en 7 comunidades de Trancas. Sobre un total de 1517 viviendas encuestadas en el Valle Calchaqui y 614 en Trancas, se analizaron los resultados del ítem Vivienda, correspondiente a los materiales utilizados en techos y paredes, existencia de galerías y número de dormitorios y ambientes en general.

Conforme a este análisis se concluye en la importancia del Adobe, presente en un 70% como principal material de los cerramientos, siendo el mismo objeto del análisis térmico realizado posteriormente. Con respecto al análisis funcional, estos datos serán útiles para la formulación de propuestas de diseño atendiendo al mejoramiento funcional de las viviendas.

En una primera etapa se eligieron las localidades de Salas y Colalao del Valle (V. Calchaqui), en la primera localidad se analizó una vivienda tradicional y en la segunda se estudió una vivienda del I.P.V. (Instituto Provincial de la Vivienda). Seguidamente se realizó un Relevamiento en los edificios, referidos a la constitución del grupo familiar y a las características constructivas de la envolvente. Para ello se confeccionó un Cuestionario destinado a los habitantes de las viviendas para conocer datos referentes a la constitución del grupo familiar en cuanto a número y edad de sus integrantes; estado de la construcción, materiales y características de la envolvente completándose la información con las mediciones planimétricas correspondientes (plantas, cortes, frentes y detalles constructivos). Con los datos obtenidos del Cuestionario y Relevamiento respectivamente, se realizó el estudio térmico-teórico de la envolvente de las construcciones seleccionadas. Para ello la metodología aplicada consiste en la simulación mediante programas de cálculos referidos a aspectos termo-físicos de la envolvente (Programas utilizados: " Carga térmica en verano en interior de locales, bajo régimen constante" y "Constante de Tiempo Termal Bajo Régimen Natural."), con la recopilación de los datos climáticos y las mediciones in-situ correspondientes a los períodos Cálido y Frío próximos se ajustaran los programas de simulación respectivos. Finalmente se elaboraran pautas de diseño que contemplen las conclusiones de dicho análisis. Esta metodología ya fue implementada para los valores de Radiación Solar utilizados.

COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS

A modo de ejemplo se muestran dos soluciones de muros; una responde al diseño tradicional de la zona del V. Calchaqui en cuanto al uso de materiales y procedimientos constructivos y la otra apartándose de estos procedimientos recurrió a materiales y técnicas actuales. Para la confección de este gráfico se consideró el período Cálido, teniendo en cuenta : Temperaturas Exteriores medidas "in -situ" para el período cálido (Enero) y Valores "simulados." de Retardo Térmico (hs) y Decrecimiento Térmico (%) de cada uno de los elementos.

Figura 1: CURVAS DE TEMPERATURAS (EXT. E INT.) EN ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

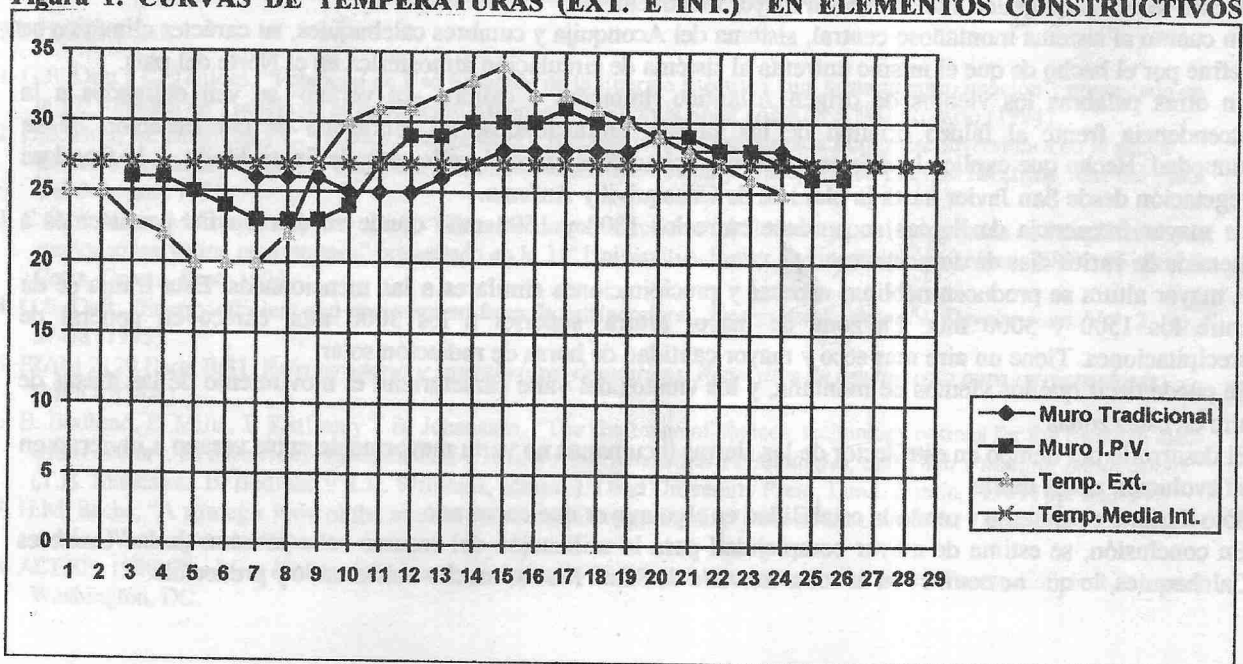


Figura 2: CUADRO COMPARATIVO DE RETARDO Y DECRECIMIENTO.

Elemento Constructivo	Constante de Tiempo Termal (Horas)	Retardo Térmico (Horas)	Decrecimiento Térmico (%)
Muro Tradicional	23	5	76
Muro I.P.V.	9	2	42

Figura 3: CUADRO DESCRIPTIVO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Elemento Constructivo	Orientación	Inclinación	Coef. Abs.	Materiales	Espesor
Muro Tradicional	Este	90	0.6	Rev. Ext.	0.02
				Adobe	0.20
				Rev. Int.	0.02
Muro I.P.V.	Este	90	0.6	Ladrillo Común	0.15
				Rev. Int.	0.03

Destacamos un mejor comportamiento del Sistema Tradicional, con el uso del Adobe cuyos valores de retardo y decrecimiento se presentan más adecuados para este tipo de clima (Cálido Seco).

Habiéndose realizado los análisis de todos los elementos constructivos y contemplándose las alternativas que en el lugar se plantean; se pretende avanzar en el aconsejamiento de las mejoras posibles al sistema tradicional en cuanto a materiales y técnicas constructivas .

TEMA: PROTOTIPOS DE INVERNADEROS -SECADEROS

En la provincia de Tucumán en general , y en la zona del Valle Calchaquí en particular, los procesos tradicionales de deshidratado de la producción frutihortícola se hacen con la exposición directa de los productos al sol y al aire. El proceso industrializado no existe. La ventaja del método tradicional es , fundamentalmente, su bajo costo, siendo las desventajas la lentitud y las deficientes condiciones higiénicas.

El sistema tradicional utilizado sólo es aplicado a una economía de subsistencia por los pobladores de la zona , quedando gran parte de la producción como desecho.

Quedan entonces por superar los problemas de velocidad, higiene y calidad en el proceso de secado que permita aumentar los rindes y posibilitar una mejor colocación en el mercado.

El otro problema lo constituyen las hortalizas . Estas se producen cuando las condiciones climáticas lo permiten , generalmente en la época de verano, cuando las temperaturas y falta de heladas son propicias

Se establecieron dos áreas de trabajo: una la de secado de frutas para frutas secas (de la cual se presenta prototipo) y la otra (aun en etapa de diseño) la de invernaderos secaderos p.d. , cuya definición más simple es la explicitación de su funcionamiento: recintos adyacentes que permitan trabajar en dos regímenes; uno el deshidratado de frutos (p.e. pimiento para pimentón) y eventualmente hortalizas, y el otro la climatización ambiental para la producción de hortalizas en carácter de primicia.

ACTIVIDADES REALIZADAS:

-Búsqueda de datos: se recurrió a las encuestas realizadas por el UNIR, tomándose los datos de la sección producción.

-Relevamiento de los métodos utilizados en el lugar ,tratando de establecer las superficies mas eficientes para tal fin y su relación con la velocidad de cosecha y secado.

-Se realizaron nuevas encuestas para determinar los volúmenes de la producción, verificándose que en forma agrupada por población se alcanzan volúmenes de importancia pero comprobándose también que la necesidad de secado es en las zonas de producción para evitar traslados de la fruta fresca. Esto determina que los secaderos deben ser de dimensiones "familiares" lo cual favorecería la transferencia pero limitaría los costos contemplados en el diseño para que los mismos sean realmente transferibles.

Como muestra de estas observaciones incluimos la siguiente tabla correspondiente a un productor típico de las poblaciones del Arbolar y El Pichao.

Figura 4: CUADRO SINTESIS DE PRODUCCION PROMEDIO DE FRUTAS

Tipo de fruta	Cantidad en Kg.	Superficie de secado promedio	Tiempo promedio de secado
Nueces	1000	8m ²	4 a 6 días
Duraznos	200	8m ²	6 a 8 días
Higos	100	6m ²	6 a 8 días
Uvas	200	8m ²	6 a 8 días
Manzanas	300		
Membrillos	200		

Se ha elaborado el diseño de un secadero que pretende satisfacer los requerimientos de un productor, para lo cual se supone un área de secado similar a la usada por los mismos y un área de captación de energía acorde a la misma.

Al momento de la elaboración de este informe se encuentra en ejecución el siguiente prototipo para ser probado durante la próxima campaña; se esperan realizar mediciones que permitan verificar las dimensiones y los valores de radiación, como así también las condiciones de higiene en comparación con los sistemas tradicionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KUHN, F. y ROHMEDEG : "Estudio fitogeográfico de las Sierras de Tucumán" -U.N.T.-Fac. de Filosofía y Letras-Segunda edición.
- SANTILLAN DE ANDRÉS, Selva y RICCI, Teodoro: "Geografía de Tucumán" -U.N.T.- Fac. de Filosofía y Letras-1980
- GIVONI, B: "Man, Climate and Architecture", Londres Aplid Science, Segunda edición, 1976
- GEIGER, R: "The climate near the ground", Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1959
- ARATA ANDREANI, Adolfo: "Uso de invernaderos como fuente de energía solar para deshidratado de productos hortícolas" Valparaíso. Universidad Técnica Federico Santa María.
- WONG, H.Y. : "Manual de fórmulas y datos esenciales de transferencia de calor para ingenieros", Buenos Aires, Geminis, 1989
- CAIMI, Emilio: "La energía radiante en la atmósfera" Buenos Aires, EUDEBA, 1975
- CHALABI, Nadia : " Etudes des strategies des petits transformateurs de fruits de l'Ouest Tucumán en vue d'un apui a la comercialisation de leurs produits" París, Fundac. Tierras Altas, 1996
- PLOPER, Jose : "Investigación demográfica y socioeconómica en comunidades del valle Calchaquí" Tucumán, Proyecto UNIR, 1994

Figura 5: DISEÑO DE PROTOTIPO PARA SECADERO DE FRUTAS CON ENERGIA SOLAR.

